

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6458627号
(P6458627)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl. F I
HO 4W 16/14 (2009.01) HO 4W 16/14
HO 4W 92/24 (2009.01) HO 4W 92/24

請求項の数 19 (全 35 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-95816 (P2015-95816) (22) 出願日 平成27年5月8日(2015.5.8) (65) 公開番号 特開2016-213672 (P2016-213672A) (43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15) 審査請求日 平成30年4月3日(2018.4.3)</p>	<p>(73) 特許権者 000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号 (74) 代理人 100095957 弁理士 亀谷 美明 (74) 代理人 100096389 弁理士 金本 哲男 (74) 代理人 100101557 弁理士 萩原 康司 (74) 代理人 100128587 弁理士 松本 一騎 (72) 発明者 古市 匠 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 装置、方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の周波数利用制御システムに関連する第2の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得するディスクバリ部と、

前記第1の周波数利用制御システムに含まれる第1のデータベース又は第1の通信制御判断部が保持する、前記第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第1の周波数利用情報から生成された第1の共有可能な情報を、前記第2の周波数利用制御システムに含まれる第2の通信制御判断部に通知する情報共有部と、
 を備える装置。

【請求項 2】

前記情報共有部は、前記第2の周波数利用制御システムに含まれる第2のデータベース又は前記第2の通信制御判断部が保持する、前記ディスクバリ部により取得された情報が示す通信ノードに関連する第2の周波数利用情報から生成された第2の共有可能な情報を、前記第1の通信制御判断部に通知する、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記装置は、周波数利用制御システムの各々に含まれ、

前記ディスクバリ部及び前記情報共有部は、他の周波数利用制御システムに含まれる他の装置を経由して、当該他の周波数利用制御システムに含まれる通信制御判断部と通信する、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項 4】

前記装置は、いずれの周波数利用制御システムにも含まれず、
前記ディスカバリ部及び前記情報共有部は、他の装置を経由せずに、各々の周波数利用制御システムに含まれる通信制御判断部と通信する、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記共有可能な情報は、通知先の周波数利用制御システムで使用されるプロファイルに対応する情報である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 6】

前記共有可能な情報は、通知先の周波数利用制御システムへ公開することが許可された情報である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 7】

前記情報共有部は、前記第 1 の周波数利用情報に基づいて前記第 1 の共有可能な情報を生成する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 8】

前記第 1 の共有可能な情報は、前記第 1 の通信制御判断部により生成される、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 9】

前記第 1 の共有可能な情報は、前記第 1 の周波数利用情報から前記第 1 の共有可能な情報を選択する、又は前記第 1 の周波数利用情報を前記第 1 の共有可能な情報に変換することで生成される、請求項 7 又は 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記共有可能な情報は、通信ノードの地理的位置を示す情報、周波数を示す情報、送信電力を示す情報又は無線方式を示す情報の少なくともいずれかを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 11】

前記共有可能な情報は、通信ノードの総数を示す情報又はカバレッジを示す情報の少なくともいずれかを含む、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記情報共有部は、すでに通知した情報との差分を示す情報を通知する、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 13】

前記ディスカバリ部は、前記第 1 の通信制御判断部からのリクエスト信号に基づいて前記第 2 の通信制御判断部へディスカバリ信号を通知し、前記ディスカバリ信号が通知された前記第 2 の通信制御判断部により検出された、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの近隣ノードの検出結果を示す情報を前記第 1 の通信制御判断部へ通知する、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 14】

前記リクエスト信号は、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードによるメジャメント結果又は前記第 1 の通信制御判断部による当該通信ノードを制御するための計算結果に基づいて送信される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記情報共有部は、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードにより利用される周波数帯域の少なくとも一部について付与されるライセンス又は優先度に変化があった場合、当該周波数帯域を利用する他の周波数利用制御システムの通信制御判断部へ前記ライセンス又は前記優先度に関する情報を通知する、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 16】

前記情報共有部は、周波数の利用状況をモニターする外部装置へ前記第 1 の共有可能な情報を通知する、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項 に記載の装置。

【請求項 17】

前記情報共有部は、前記外部装置からのリクエストに基づいて、又は定期的に若しくは

10

20

30

40

50

不定期に前記第1の共有可能な情報を通知する、請求項16に記載の装置。

【請求項18】

第1の周波数利用制御システムに関連する第2の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得することと、

前記第1の周波数利用制御システムに含まれる第1のデータベース又は第1の通信制御判断部が保持する、前記第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第1の周波数利用情報から生成された第1の共有可能な情報を、前記第2の周波数利用制御システムに含まれる第2の通信制御判断部に通知することと、
を含むプロセッサにより実行される方法。

【請求項19】

コンピュータを、

第1の周波数利用制御システムに関連する第2の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得するディスクバリ部と、

前記第1の周波数利用制御システムに含まれる第1のデータベース又は第1の通信制御判断部が保持する、前記第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第1の周波数利用情報から生成された第1の共有可能な情報を、前記第2の周波数利用制御システムに含まれる第2の通信制御判断部に通知する情報共有部と、
として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、装置、方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

将来の周波数リソースの枯渇を緩和するための対策の1つとして、周波数の二次利用についての議論が進められている。周波数の二次利用とは、あるシステムに優先的に割り当てられている周波数チャンネルの一部又は全部を、他のシステムが二次的に利用することをいう。一般的に、周波数チャンネルが優先的に割り当てられているシステムは一次システム (Primary System)、当該周波数チャンネルを二次利用するシステムは二次システム (Secondary System) と呼ばれる。

【0003】

TVホワイトスペースは、二次利用が議論されている周波数チャンネルの一例である。TVホワイトスペースは、一次システムとしてのTV放送システムに割り当てられている周波数チャンネルのうち、地域に応じて当該TV放送システムにより利用されていないチャンネルを指す。このTVホワイトスペースを二次システムに開放することで、周波数リソースの効率的な活用が実現され得る。TVホワイトスペースの二次利用を可能とするための物理層 (PHY) 及びMAC層の無線アクセス方式の仕様として、例えば、IEEE 802.22、IEEE 802.11af、及びECMA (European Computer Manufacturer Association) - 392 (Cognea) などの複数の標準仕様が存在する。

【0004】

IEEE 802.19ワーキンググループは、異なる無線アクセス方式を使用する複数の二次システムを円滑に共存させることを目的とした検討を進めている。例えば、IEEE 802.19ワーキンググループでは、二次システムの共存 (coexistence) のために求められる諸機能を、CM (Coexistence Manager)、CE (Coexistence Enabler) 及びCDIS (Coexistence Discovery and Information Server) という3つの機能エンティティにグループ分けしている。CMは、主に共存のための意思決定 (decision-making) を行う機能エンティティである。CEは、CMと二次利用ノードとの間の命令の伝達や情報の交換を仲介するインタフェースとなる機能エンティティである。CDISは、複数の二次システムの情報を一元的に管理するサーバとなる機能エンティティである。C

10

20

30

40

50

D I S は、互いに干渉する可能性のある近隣の二次システムを検出する近隣検出 (Neighbor Discovery) 機能をも有する。

【 0 0 0 5 】

このような機能エンティティに関し、下記特許文献 1 では、複数の機能エンティティが協調して近隣検出を行うことで、近隣検出に伴って C D I S に発生する負荷の集中を回避する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 1 2 / 1 3 2 8 0 4 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかし、上記特許文献 1 など提案されている二次システムの共存のための技術は、未だ開発されてから日が浅く、さまざまな局面で円滑な共存を実現するための技術が十分に提案されているとはいいがたい。例えば、複数の二次システムが共存するための、二次システム間で行われる情報交換のための技術も、十分には提案されていないものの一つである。

【 0 0 0 8 】

そこで、本開示では、複数の無線システム間での情報交換を円滑に行うことが可能な、新規かつ改良された装置、方法及びプログラムを提案する。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本開示によれば、第 1 の周波数利用制御システムに関連する第 2 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得するディスカバリ部と、前記第 1 の周波数利用制御システムに含まれる第 1 のデータベース又は第 1 の通信制御判断部が保持する、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第 1 の周波数利用情報から生成された第 1 の共有可能な情報を、前記第 2 の周波数利用制御システムに含まれる第 2 の通信制御判断部に通知する情報共有部と、を備える装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

30

また、本開示によれば、第 1 の周波数利用制御システムに関連する第 2 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得することと、前記第 1 の周波数利用制御システムに含まれる第 1 のデータベース又は第 1 の通信制御判断部が保持する、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第 1 の周波数利用情報から生成された第 1 の共有可能な情報を、前記第 2 の周波数利用制御システムに含まれる第 2 の通信制御判断部に通知することと、を含むプロセッサにより実行される方法が提供される。

【 0 0 1 1 】

また、本開示によれば、コンピュータを、第 1 の周波数利用制御システムに関連する第 2 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得するディスカバリ部と、前記第 1 の周波数利用制御システムに含まれる第 1 のデータベース又は第 1 の通信制御判断部が保持する、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第 1 の周波数利用情報から生成された第 1 の共有可能な情報を、前記第 2 の周波数利用制御システムに含まれる第 2 の通信制御判断部に通知する情報共有部と、として機能させるためのプログラムが提供される。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

以上説明したように本開示によれば、複数の無線システム間での情報交換を円滑に行うことが可能となる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書

50

から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の一実施形態に係る通信システムの概要を説明するための説明図である。

【図2】共存支援のための3つの機能エンティティの相関を示す説明図である。

【図3】比較例に係るアーキテクチャを説明するための図である。

【図4】本実施形態に係るアーキテクチャを説明するための図である。

【図5】本実施形態に係る通信制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図6】CoEのインタフェースの参照モデルの一例を示す図である。

【図7】CoEのインタフェースの参照モデルの一例を示す図である。

10

【図8】Neighbor discovery request procedureを説明するための説明図である。

【図9】CoE discovery procedureを説明するための説明図である。

【図10】CoE discovery procedureを説明するための説明図である。

【図11】Share data request procedureを説明するための説明図である。

【図12】Inter-CoE data exchange request procedureを説明するための説明図である。

【図13】Inter-CoE data indication procedureを説明するための説明図である。

【図14】Spectrum usage information request procedureを説明するための説明図である。

【図15】Spectrum usage information indication procedureを説明するための説明図である。

20

【図16】本実施形態に係るプロセスの全体の流れの一例を説明するためのシーケンス図である。

【図17】本実施形態に係るディスカバリプロセスの流れを説明するためのシーケンス図である。

【図18】本実施形態に係る情報交換プロセスの流れの一例を説明するためのシーケンス図である。

【図19】本実施形態に係る情報交換プロセスの流れの一例を説明するためのシーケンス図である。

【図20】共用周波数帯域のサブチャネルごとの共存について説明するための図である。

30

【図21】共用周波数帯域のサブチャネルごとの共存について説明するための図である。

【図22】共用周波数帯域のサブチャネルごとの共存について説明するための図である。

【図23】Inter-CoE Priority-based Information request procedureを説明するための説明図である。

【図24】Inter-CoE Priority-based Information indication procedureを説明するための説明図である。

【図25】変形例1に係るアーキテクチャを説明するための図である。

【図26】変形例2に係るアーキテクチャを説明するための図である。

【図27】本変形例に係る外部装置のためのプロセスを説明するための説明図である。

40

【図28】本変形例に係る外部装置のためのプロセスを説明するための説明図である。

【図29】変形例3に係るアーキテクチャを説明するための図である。

【図30】本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。

【図31】本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。

【図32】本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。

【図33】本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図であ

50

る。

【図34】本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。

【図35】サーバの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0015】

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素を、必要に応じて通信制御装置10A及び10Bのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、通信制御装置10A及び10Bを特に区別する必要が無い場合には、単に通信制御装置10と称する。

【0016】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 概要

1.1. システムの全体的な構成

1.2. ライセンスの説明

1.3. 機能エンティティの説明

1.4. 技術的課題

2. 第1の実施形態

2.1. アーキテクチャ

2.2. CoEの構成例

2.3. CoEの技術的特徴

2.4. プロシージャ

3. 変形例

4. ユースケース

5. 応用例

6. まとめ

【0017】

<< 1. 概要 >>

< 1.1. システムの全体的な構成 >

図1は、本開示の一実施形態に係る通信システムの概要を説明するための説明図である。

【0018】

図1を参照すると、二次システムAを構成する複数の二次利用ノード30A、及び二次システムBを構成する複数の二次利用ノード30Bが示されている。図1に示すように、二次利用ノード30は、典型的には基地局又はアクセスポイント等の送信局である。送信局である二次利用ノード30Aは、サービスエリア40Aの内部に位置する受信局に二次システムAのサービスを提供する。送信局である二次利用ノード30Bも同様に、サービスエリア40Bの内部に位置する受信局に二次システムBのサービスを提供する。以下では、二次システムを構成する送信局及び受信局を、二次利用ノードと総称する場合がある。

【0019】

二次利用ノード30A及び30Bは、通信制御装置10A及び10Bにそれぞれ接続される。通信制御装置10は、一次システムに割り当てられた周波数チャネルを利用する複数の二次システム間の共存を制御するために導入される装置である。通信制御装置10A

10

20

30

40

50

及び10Bは、地理位置情報DB（GLDB：Geo-location Database）20に接続される。GLDB20は、利用可能な周波数のリスト及び/又は送信電力を二次システムの各々へ通知する機能を有し、典型的には一次システムの保護（Incumbent protection）を行う。例えば、通信制御装置10は、一次システムに割り当てられている周波数帯域のうち二次利用可能な周波数帯域をGLDB20から知得して、管理及び/又は制御対象（以下では、単に管理下とも称する）の二次システムに利用させる。

【0020】

なお、一次システムとしては、例えばTV放送システム、PMS E (Program Making and Special Events)、レーダ（軍用、艦載、気象等）、固定衛星サービス（FSS：Fixed Satellite Service）、及び地球探査衛星（EES S：Earth Exploration Satellite Service）等が挙げられる。

10

【0021】

ここで、複数の二次システムのサービスエリア40（即ち、40A及び40B）が、地理的に重複する共に、利用周波数帯域が重複する場合がある。具体的な例としては、例えば、異なるオペレータにより運用されるLTE（Long Term Evolution）サービスの提供領域とWi-Fiサービスの提供領域とが重複する場合が考えられる。

【0022】

本実施形態では、このような状況下において、一次システムに割り当てられている周波数帯域の一部又は全部を、ひとつ以上の二次システムが協調して二次利用することを想定する。そのためには、複数の二次システム間で円滑な情報交換が可能となることが望ましい。

20

【0023】

< 1.2. ライセンスの説明 >

一般に、周波数の利用のためのライセンス（License）は、各国の周波数管理機関等によって付与される。ライセンスの形態の一例を、下記の表1に示す。

【0024】

【表1】

Individual Authorisation (Individual rights of use)		General Authorisation (No individual rights of use)	
Individual Licence (Traditional licensing)	Light-Licensing		Licence-exempt
Individual frequency planning/coordination Traditional Procedure for issuing licences	Individual frequency planning/coordination Simplified procedure compared to traditional procedure for issuing licences. With limitations in the number of users	No individual frequency planning/coordination Registration and/or notification. No limitations in the number of users nor need for coordination.	No individual frequency planning/coordination No registration and/or notification.

30

40

【0025】

50

上記表 1 は、「CEPT, “ECC Report 132: Light Licensing, Licence - Exempt and Commons”, Moscow, June, 2009.」 <URL: <http://www.erodocdb.dk/docs/doc98/official/Pdf/ECCRep132.pdf>> に記載されている。「Individual Licence」は、一般的に「Licensed」と呼ばれる仕組みであり、ライセンスの付与が要される。例えば、一次システムは、この仕組みに従ってライセンスが付与される。例えば、移動体通信事業者及び放送事業者等には、この仕組みが適用される。一方で、「Licence - Exempt」は、一般的に「Unlicensed」と呼ばれる仕組みであり、ライセンスの付与は要されない。例えば、典型的な WLAN (Wireless Local Area Network) デバイス及び Bluetooth (登録商標) デバイス等は、この仕組みにおいて使用される。「Light - licensing」は、典型的には、非独占的ライセンスが付与される仕組みである。

10

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、「General authorization」の下で動作する無線システムを対象とする。なお、「General authorization」の下で動作する無線システムに含まれ得るものとしては、例えば「47 C.F.R. Part 15」で規定されるデバイスがある。そのようなデバイスとして、例えば Subpart C において Intentional Radiators (900MHz, 2.4GHz and 5.8GHz bands)、Subpart E において Unlicensed National Information Infrastructure devices (5GHz bands)、Subpart H において Television Band devices が規定されている。他にも、「General authorization」の下で動作する無線システムに含まれ得るものとしては、例えば「47 C.F.R. Part 96」で規定されるデバイスがある。そのようなデバイスとして、例えば Citizens Broadband Radio Service Device (CBSD) が規定されつつある。「47 C.F.R. Part 96」は、策定中の FCC rule (3.5GHz SAS) であり、<URL: <http://apps.fcc.gov/ecfs/comment/view?id=60001029680>> から参照可能である。また、「General authorization」の下で動作する無線システムに含まれ得るものとしては、将来的に、上記規則に追加又は定義されるデバイスであってもよい。即ち、「General authorization」の枠組みに含まれると認められるような全てのデバイスが、本実施形態に係る技術の対象となる。

20

【 0 0 2 7 】

なお、周波数の二次利用は、例えば「Light - licensing」の仕組みにおいて提供される。本明細書では、「General authorization」の下で動作する無線システムであって、「Light - licensing」の仕組みにおいて周波数の二次利用を行う複数の二次システムの共存に着目して説明する。もちろん、「General authorization」の下で動作する無線システムであって、「Licence - Exempt」の仕組みにおいて動作する無線システムについても、本実施形態に係る技術は適用可能である。

30

【 0 0 2 8 】

< 1 . 3 . 機能エンティティの説明 >

図 2 は、共存支援のための 3 つの機能エンティティの相関を示す説明図である。図 2 に示すように、IEEE 802 . 19 . 1 において、二次システムの共存を支援するための諸機能は、CM、CE 及び CDIS という 3 つの機能エンティティにグループ分けされる。

40

【 0 0 2 9 】

(1) CM (Coexistence Manager)

CM は、共存のための意思決定 (decision-making) を行う機能エンティティである。CM は、一次システムに関する情報、利用可能なチャネルに関する情報及び二次システムに関する情報を取得する。CM による情報の取得元は、CDIS、他の CM 及び (CE を介してアクセスされる) 二次利用ノードなどである。CM は、これら情報に基づいて、自らの管理下にある二次利用ノードがどの周波数チャネルを用いて二次システムを運用すべきかを決定する。CM は、各二次利用ノードについて、最大送信電力、推奨される無線アクセス方式、及び位置データの更新の周期などの追加的な制御パラメータをさらに決定してもよい。そして、CM は、決定したパラメータに従って、各二次利用ノードに二次シス

50

テムを運用させ又は二次システムを再構成させる。

【 0 0 3 0 】

(2) C E (Coexistence Enabler)

C E は、C M と二次利用ノードとの間の命令の伝達や情報の交換を仲介するインタフェースとなる機能エンティティである。例えば、C E は、二次利用ノードが有する情報をC M が使用し得る形式に変換し、変換した情報をC M へ伝達する。また、C E は、C M からの二次システムの共存についての命令を二次利用ノードが実行し得る形式に変換し、変換した命令を二次利用ノードに伝達する。

【 0 0 3 1 】

(3) C D I S (Coexistence Discovery and Information Server)

C D I S は、複数の二次システムの情報を管理するサーバとなる機能エンティティである。例えば、C D I S は、各二次利用ノードからC E 及びC M を介して二次システムに関する情報を収集する。また、C D I S は、一次システムに関する情報及び利用可能なチャネルに関する情報をG L D B 2 0 から収集する。そして、C D I S は、収集した情報をデータベースに蓄積する。C D I S により蓄積された情報は、C M による共存のための意思決定の際に使用される。C D I S は、複数のC M の中からのマスタC M (複数のC M を統括し、集中的に意思決定を行うC M) の選択を行ってもよい。また、C D I S は、互いに干渉する可能性のある近隣の二次システムを検出する近隣検出機能を有する。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示した通信制御装置 1 0 の各々には、上述した 3 種類の機能エンティティのうち少なくとも 1 つが実装される。なお、一部の機能エンティティは、個々の二次利用ノード 3 0 に実装されてもよい。また、一部の機能エンティティは、G L D B 2 0 と同一の装置に実装されてもよい。

【 0 0 3 3 】

なお、上述した 3 種類の機能エンティティを、まとめて共存システム (Coexistence System) とも称する場合がある。共存システムは、管理下の二次システムの共存を支援する。

【 0 0 3 4 】

(4) W S O (White Space Object)

W S O は、二次利用ノードのひとつである。I E E E S t d 8 0 2 . 1 9 . 1 - 2 0 1 4 においては、W S O は、T V ホワイトスペース (T V W S : television white space) デバイス、又はT V W S デバイスのネットワークを表す。本実施形態においては、W S O は、T V W S デバイス及びT V W S デバイスのネットワークに限定されず、二次利用ノード若しくは二次システムのネットワーク全般を指すものとする。W S O は、二次システムの共存のためのサービスである共存サービス (Coexistence service) を受けるために、C E を介してC M と接続する。なお、W S O は、通信ノード (Communication node) の一種である。

【 0 0 3 5 】

(5) R L S S (Registered Location Secure Server)

R L S S は、端末間の干渉を防ぐためのローカルサーバである。W S O は、R L S S を経由して、G L D B 2 0 と接続する。R L S S は、T V W S 用の無線アクセス方式を提供する規格のひとつであるI E E E S t d 8 0 2 . 1 1 a f で規定される。I E E E S t d 8 0 2 . 1 9 . 1 - 2 0 1 4 においては、R L S S は、地理的位置を用いて整理された情報を格納し、ひとつ又は複数の基本サービスセットのための動作パラメータ及び位置を保持するデータベースにアクセスし、管理するエンティティである。

【 0 0 3 6 】

以上、機能エンティティの各々の内容を説明した。機能エンティティの各々は、互いにインタフェースを用いて情報の交換を行い得る。図 2 に示すように、C E 及びW S O / R L S S は、インタフェース A を経由して情報の交換が可能である。C M 及びC E は、インタフェース B 1 を経由して情報の交換が可能である。C M 及びC D I S は、インタフェー

10

20

30

40

50

ス B 2 を経由して情報の交換が可能である。C M 同士は、インタフェース B 3 を経由して情報の交換が可能である。C M 及び W h i t e s p a c e D a t a b a s e は、インタフェース C を経由して情報の交換が可能である。

【 0 0 3 7 】

< 1 . 4 . 技術的課題 >

複数の二次システム間で円滑な情報交換を可能にするための技術としては、二次システムを制御及び管理する共存システム同士が、情報を交換することが考えられる。そのアーキテクチャとして考えられるものの一例を、図 3 に示す。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、比較例に係るアーキテクチャを説明するための図である。図 3 に示した比較例では、管理対象が異なる共存システムの各々に含まれる C M 同士が、直接的にインタフェースを設けている。しかしながら、このアーキテクチャには以下の懸念がある。

10

【 0 0 3 9 】

(1) プロファイルの違い

I E E E S t d 8 0 2 . 1 9 . 1 - 2 0 1 4 では、プロシージャ (Procedure) 及び / 又はメッセージ (Message) が異なる 3 種類のプロファイル (Profile) が提供される。従って、異なる共存システム間では用いられるプロファイルが異なる場合がある。また、図 3 に示した、2 つの共存システムの各々に含まれる C M 同士を接続するインタフェースは、インタフェース B 3 と同様であり得る。プロファイルの異なる C M 間でインタフェースを接続することは可能であるとも考えられるが、規格上、共存のための情報のやり取りは実質できないようになっている。従って、複数の共存システムの間での情報の交換、特にプロファイルが異なる C M 間での情報の交換及び交渉によっては、複数の二次システムを共存させることは困難である。

20

【 0 0 4 0 】

(2) 情報セキュリティ

共存システムの管理者 (典型的には、オペレータ) は、自身が保持する情報をセキュアに管理することが求められる。C D I S はデータベース機能を有するので、共存システムの管理者が独自に C D I S を有し、管理することが想定される。ただし、C M は、セキュアな通信を実施するための機能を有していない。このため、異なる管理者により管理される共存システムの各々に含まれる C M が直接的にインタフェース B 3 により接続されると、セキュアに管理すべき情報が流出してしまうおそれがある。

30

【 0 0 4 1 】

そこで、上記事情を一着眼点にして本開示の実施形態によるアーキテクチャを創作するに至った。I E E E S t d 8 0 2 . 1 9 . 1 - 2 0 1 4 では 1 つの C D I S のみが想定され、1 つの C D I S に複数の C M が接続され、これらの C M 間でインタフェースが設けられる、というケースしか想定されていなかった。しかしながら、複数の C M がそれぞれ異なる C D I S と接続しているケースにおいては、上記説明した懸念が生じることとなる。そこで、本実施形態では、複数の C M がそれぞれ異なる C D I S と接続しているケースにおける、適切な C M 間のインタフェースを提供する。これにより、例えば共存システム同士が、プロファイルの違いを吸収し、情報セキュリティを確保しながら情報を交換することが可能となる。

40

【 0 0 4 2 】

< < 2 . 第 1 の実施形態 > >

< 2 . 1 . アーキテクチャ >

図 4 は、本実施形態に係るアーキテクチャを説明するための図である。図 4 に示すように、本実施形態に係るアーキテクチャでは、共存システムに新たな機能エンティティである C o E (Coordination Enabler) が導入されている。また、C o E と C M とを接続するインタフェース B 4 及び C o E と C o E とを接続するインタフェース D が導入されている。C o E は、図 1 に示した通信制御装置 1 0 において実装されてもよいし、個々の二次利用ノード 3 0 において実装されてもよいし、G L D B 2 0 と同一の装置において実装さ

50

れてもよいし、他の任意の装置において実装されてもよい。なお、図3では省略したが、本実施形態に係るアーキテクチャにおいて、GLDBとCMとの間に図2と同様にインタフェースが設けられていてもよい。

【0043】

なお、本実施形態では、周波数利用制御システムは、共存システム (Coexistence System) 等の無線システムに相当する。第1の周波数利用制御システムは、第1の共存システム (Coexistence System 1) に相当する。第2の周波数利用制御システムは、第2の共存システム (Coexistence System 2) に相当する。通信ノードは、WSO等の通信ノードに相当する。通信制御判断部は、CMに相当する。通信制御部は、CEに相当する。データベースは、CDISに相当する。装置は、CoEに相当する。第1のCM、第1のCE、第1のCDIS、第1のCoEは、第1の共存システムを構成するCM、CE、CDIS、CoEを指す。同様に、第2のCM、第2のCE、第2のCDIS、第2のCoEは、第2の共存システムを構成するCM、CE、CDIS、CoEを指す。なお、これらの用語の対応関係は、あくまでIEEE Std 802.19.1-2014に基づく一例である。以下では、第1の共存システムを構成するCoEに着目して説明を行う。

10

【0044】

< 2.2. CoEの構成例 >

以下では、図5～図7を参照して、CoEの構成例を説明する。

【0045】

図5は、本実施形態に係る通信制御装置10の構成の一例を示すブロック図である。図5に示す通信制御装置10は、CoEが実装された装置である。図5では、CoEに関する構成要素を図示しているが、通信制御装置10には、CM、CE及び/又はCDISに関する構成要素が含まれていてもよい。図5に示すように、通信制御装置10は、第1の通信部110、第2の通信部120及び処理部130

20

【0046】

第1の通信部110は、通信制御装置10と二次利用ノード30等との間の通信を仲介する通信インタフェースである。第1の通信部110は、任意の無線通信プロトコル又は有線通信プロトコルをサポートし、1つ以上の二次利用ノード30との間の通信接続を確立する。

30

【0047】

第2の通信部120は、他の通信制御装置10との間の通信を仲介する通信インタフェースである。第2の通信部120は、任意の無線通信プロトコル又は有線通信プロトコルをサポートし、同一の共存システムに含まれるCM、CE又はCDISに相当する他の通信制御装置10との間の通信接続を確立する。また、第2の通信部120は、異なる共存システムに含まれるCoEに相当する他の通信制御装置10との間の通信接続を確立する。

【0048】

処理部130は、通信制御装置10の様々な機能を提供する。処理部130は、ディスクバリア部132及び情報共有部134を含む。なお、処理部130は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部130は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。処理部130の機能の詳細については、後に詳しく説明する。

40

【0049】

図6は、CoEのインタフェースの参照モデルの一例を示す図である。図6に示すように、CoEは、CoE-SAP (Service Access Point) 及びCom-SAPから成るSAPをひとつ有していてもよい。なお、CoE-SAPは、インタフェース機能 (Interface Function) とのSAPであり、Com-SAPは、通信機能 (Communication Function) とのSAPである。

【0050】

図7は、CoEのインタフェースの参照モデルの一例を示す図である。図7に示すよう

50

に、CoEは、SAPを2つ有していてもよい。さらに、CoEは、SAPを3つ以上有していてもよい。

【0051】

< 2.3. CoEの技術的特徴 >

(1) ディスカバリ機能

ディスクバリ部132は、第1の共存システムに関連する第2の共存システムが管理する通信ノード(例えば、二次利用ノード)の検出結果を示す情報を取得する機能を有する。即ち、ディスクバリ部132は、共存対象の他の二次システムを対象としたディスクバリ機能を提供する。ここで、第1の共存システムに関連する第2の共存システムとは、第1の共存システムとの間で、管理下の二次システムが互いに干渉している、干渉する可能性
10
がある、又はサービスエリアが重複している等の他の共存システムを指すものとする。本機能は、例えば後述するCoE discovery procedureにより実現され得る。

【0052】

詳しくは、ディスクバリ部132は、第1のCMからのリクエスト信号に基づいて第2のCMへディスクバリ信号を通知する。そして、ディスクバリ部132は、ディスクバリ信号が通知された第2のCMにより検出された、第1の共存システムが管理する二次利用ノードの近隣ノードの検出結果を示す情報を第1のCMへ通知する。本機能は、例えば後述するNeighbor discovery request procedure及びCoE discovery procedureにより
20
実現され得る。ここで、第1のCMからのリクエスト信号は、第1の共存システムが管理する二次利用ノードによるメジャメント結果又は第1のCMによる当該二次利用ノードを制御するための計算結果に基づいて送信される。このため、CMは、共存のために必要に応じてディスクバリ機能を活用することができる。

【0053】

(2) 情報共有機能

情報共有部134は、第1の共存システムに含まれる第1のCDIS又は第1のCMが保持する、第1の共存システムが管理する通信ノードに関連する第1の周波数利用情報から生成された第1の共有可能な情報を、第2の共存システムに含まれる第2のCMに通知する機能を有する。本機能は、例えば後述するShare data request procedure、Inter-
30
CoE data indication procedure及びSpectrum usage information indication procedureにより実現され得る。なお、第1の周波数利用情報のうち、第1の共存システムが管理する二次利用ノードによる周波数の二次利用に関連する情報を、第1の周波数二次利用情報とも称する。情報共有部134は、第1の周波数二次利用情報から第1の共有可能な情報を生成してもよい。

【0054】

また、情報共有部134は、第2の共存システムに含まれる第2のCDIS又は第2のCMが保持する、ディスクバリ部132により取得された情報が示す通信ノードに関連する第2の周波数利用情報から生成された第2の共有可能な情報を、第1のCMに通知してもよい。本機能は、例えば後述するSpectrum usage information request procedure、
40
Inter-CoE data exchange request procedure及びShare data request procedureにより実現され得る。なお、第2の周波数利用情報のうち、第2の共存システムが管理する二次利用ノードによる周波数の二次利用に関連する情報を、第2の周波数二次利用情報とも称する。第2の共有可能な情報は、第2の周波数二次利用情報から生成されてもよい。

【0055】

なお、第1の共有可能な情報は、第1の共存システムから第2の共存システムへ共有される情報である。また、第2の共有可能な情報は、第2の共存システムから第1の共存システムへ共有される情報である。以下では、第1の共有可能な情報と第2の共有可能な情報とを特に区別する必要がない場合、共有可能な情報と総称する。また、第1の周波数二次利用情報は、第1の共存システムの管理下の二次利用ノードの情報であり、第2の周波数二次利用情報は、第2の共存システムの管理下の二次利用ノードの情報である。以下で
50

は、第1の周波数二次利用情報と第2の周波数二次利用情報とを特に区別する必要がない場合、周波数二次利用情報と総称する。周波数利用情報についても同様である。

【0056】

周波数二次利用情報とは、典型的には、C D I S 又はC M が管理する情報である。周波数二次利用情報のうち、少なくとも二次システム（又は二次利用ノード）の地理的位置（Geo-location）、利用周波数（operating frequency、bandwidth、available frequency list）、送信電力（Max EIRP、antenna gain）、無線アクセス方式を示す情報は共有可能であることが望ましい。さらに、二次システム（又は二次利用ノード）の総数、及びカバレッジに関する情報も共有可能であることが望ましい。なお、周波数利用情報とは、典型的には、C D I S 又はC M が管理する情報であり、周波数二次利用情報の他、二次利用ノード以外の通信ノードに関する、地理的位置や利用周波数等の情報を含む。

10

【0057】

情報共有部134は、共有可能な情報を通知する際に、すでに通知した情報との差分を示す情報を通知してもよい。これにより、通信量が削減される。ただし、このような差分の抽出は、周波数二次利用情報の取得元であるC M により行われ得る。即ち、C o E は記憶部を有していなくてもよい。

【0058】

なお、情報共有部134は、第1の周波数二次利用情報に基づいて第1の共有可能な情報を生成してもよい。第1の共有可能な情報は、第1の周波数二次利用情報から第1の共有可能な情報を選択する、又は第1の周波数二次利用情報を第1の共有可能な情報に変換することにより生成される。他にも、第1の共有可能な情報は、例えば第1のC M により生成されてもよい。共有可能な情報の生成は、例えば後述するShare data request procedureにおいて行われ得る。

20

【0059】

共有可能な情報とは、通知先の共存システムで使用されるプロファイルに対応する情報であってもよい。例えば、C o E 自身が所属する共存システムと通知先の共存システムとで使用されるプロファイルが異なる場合、情報共有部134は、異なるプロファイル間で共通して使用される情報を、共有可能な情報として選択する。他にも、情報共有部134は、C o E 自身が所属する共存システムのプロファイルにおいて使用される情報を、通知先の共存システムにおいて使用されるプロファイルにおいて使用可能な形式に変換することで、共有可能な情報を生成してもよい。このように、プロファイルの違いを吸収した情報が共有されるので、異なるプロファイルが使用される共存システム間であっても、共存のための情報のやり取りが可能となる。

30

【0060】

また、共有可能な情報とは、通知先の共存システムへ公開することが許可された情報であってもよい。例えば、情報共有部134は、他の共存システムへ公開することが許可された情報を、共有可能な情報として選択する。他にも、情報共有部134は、他の共存システムへ公開することが許可されるように、情報の一部又は全部を隠蔽したり変形したりする等の変換を行ってもよい。このようにして、情報セキュリティが確保された情報のみが共有されることとなるので、異なる管理者により管理される共存システム間での、共存のための情報のセキュアなやり取りが可能となる。

40

【0061】

また、共有可能な情報とは、例えば無線システムの所有者等の一個人のプライバシーを特定できない情報であってもよい。例えば、位置情報に関しては、一個人が私的に利用するアクセスポイントの位置情報は、一個人のプライバシーが特定され得るので共有可能な情報ではない。一方で、業務用に設置されたアクセスポイント（例えば、キャリアWi-Fiのアクセスポイント又は基地局等）の位置情報は、一個人のプライバシーが特定されないため共有可能な情報となる。このように、一個人のプライバシーを特定できるか否かによって共有可能か不可能かが判断されることで、プライバシーを守りつつ情報を共有することが可能となる。

50

【 0 0 6 2 】

情報共有部 1 3 4 は、第 1 の共存システムが管理する二次利用ノードにより利用される周波数帯域の少なくとも一部について付与されるライセンス又は優先度について変化があった場合、当該帯域を利用する他の共存システムの C M へライセンス又は優先度に関する情報を通知してもよい。例えば、C o E は、共存システムが管理する二次システム又はその管理者が N R A (National Regulatory Authority) から共用周波数帯域の一部のライセンスを受けた場合に、当該帯域を利用する他の共存システムの C o E へその旨を通知する。例えば、N R A からある地理領域において共用周波数帯域の一部の排他的利用に係るライセンスを受けた場合には、本通知は、他の共存システムに対して、同一地理領域及び同一帯域での利用を停止し、異なる地理領域又は異なる帯域を利用するように要求するものである。このような通知により、付与されたライセンスに応じた共存が実現される。優先度に関しても同様である。本機能は、例えば後述する Inter-CoE Priority-based Information indication procedure 及び Inter-CoE Priority-based Information request procedure により実現され得る。

10

【 0 0 6 3 】

(3) 通信機能

図 4 に示したように、C o E は、共存システムの各々に含まれてもよい。その場合、ディスカバリ部 1 3 2 及び情報共有部 1 3 4 は、他の共存システムに含まれる他の C o E を経由して、当該他の共存システムに含まれる C M と通信する。これにより、C o E は、共存システムの外部とのインタフェースとして機能することが可能となる。

20

【 0 0 6 4 】

また、後に参照する図 2 5 に示すように、C o E は、いずれの共存システムにも含まれず、共存システムからは独立して設けられてもよい。その場合、ディスカバリ部 1 3 2 及び情報共有部 1 3 4 は、他の C o E を経由せずに、各々の共存システムに含まれる C M と通信する。これにより、C o E は、共存システム同士を繋ぐ外部インタフェースとして機能することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

また、後に参照する図 2 6 に示すように、共存システムの外部に、外部装置 (External Entity) が設けられてもよい。その場合、情報共有部 1 3 4 は、共有可能な情報を当該外部装置へ通知してもよい。より具体的には、情報共有部 1 3 4 は、外部装置からのリクエストに基づいて、又は定期的に若しくは不定期に共有可能な情報を通知してもよい。

30

【 0 0 6 6 】

< 2 . 4 . プロシージャ >

続いて、C o E の導入と共に導入されるプロシージャの一例を説明する。なお、以下で用いるプロシージャ及び送受信されるメッセージの名称は一例であり、他の任意の名称が用いられ得る。

【 0 0 6 7 】

(1) Neighbor discovery request procedure

本プロシージャは、C M が C o E に対して、インタフェース D を経由して他の C o E の Discover y を実施するようリクエストするためのプロシージャである。本プロシージャは、同一の共存システム内で使用される。

40

【 0 0 6 8 】

図 8 は、Neighbor discovery request procedure を説明するための説明図である。図 8 に示すように、C M は、NeighborDiscoveryRequest を C o E へ送信する (ステップ S 1 0) 。次いで、C o E は、NeighborDiscoveryResponse を C M へ送信する (ステップ S 1 2) 。

【 0 0 6 9 】

NeighborDiscoveryRequest には、C M の I D (I Dentification information) 、 I P アドレス、ポート番号、管理者 I D (オペレータ I D) 、及びディスカバリ対象のエリアを示す対象エリア情報等が含まれ得る。

50

【 0 0 7 0 】

NeighborDiscoveryResponseには、C o E の I D、I P アドレス、ポート番号、情報共有可否フラグ (True / False)、及び管理者 I D (オペレータ I D) 等が含まれ得る。情報共有可否フラグとは、共存システムの管理下にある通信ノードに関する情報を他の共存システムに共有可能であるか否かを示す情報である。この情報共有可否フラグに応じて、情報共有を行うか否か (例えば、他の C o E に情報共有をリクエストするか否か) が判定される。C o E は、後述する CoE discovery procedure を用いて他の C o E から得た情報共有可否フラグを、NeighborDiscoveryResponse に含ませて C M へ送信してもよい。他にも、C o E は、自身で情報共有可否フラグを決定して、C M へ送信してもよい。

10

【 0 0 7 1 】

本プロシージャは、多様な状況下で用いられ得る。例えば、C M は、管理下の通信ノードのメジャメント結果に基づいて、近傍の通信ノードからの干渉が強いと判定した場合に、本プロシージャを用い得る。他にも、C M が、W S O の制御に係る計算を行う際に、干渉が強いと判定された近傍の W S O を管理下とする異なる共存システムから、当該 W S O に関する情報が必要であると判定した場合に、本プロシージャを用い得る。

【 0 0 7 2 】

(2) CoE discovery procedure

本プロシージャは、C o E が、他の C o E を見つけるためのプロシージャである。本プロシージャは、例えば第 1 の C o E と第 2 の C o E との間等の、異なる共存システム間で

20

使用される。

【 0 0 7 3 】

図 9 は、CoE discovery procedure を説明するための説明図である。図中の機能エンティティの末尾の数字は、共存システムのインデックスを示すものとする。例えば、「C o E 1」は、第 1 の共存システムを構成する第 1 の C o E であり、「C o E 2」は、第 2 の共存システムを構成する第 2 の C o E である。以降の図において同様である。図 9 に示すように、第 1 の C o E は、CoEDiscovery を第 2 の C o E へ送信する (ステップ S 2 0)。次いで、第 2 の C o E は、CoEDiscoveryResponse を第 1 の C o E へ送信する (ステップ S 2 8)。

【 0 0 7 4 】

CoEDiscovery は、ディスカバリ信号である。CoEDiscovery には、C o E の I D、I P アドレス、ポート番号、管理者 I D (オペレータ I D)、及びディスカバリ対象のエリアを示す対象エリア情報等が含まれ得る。C o E は、対象の他の C o E を特定している場合には、当該他の C o E へ向けて CoEDiscovery を送信してもよい。また、C o E は、対象の他の C o E を特定していない場合には、CoEDiscovery をブロードキャストしてもよい。

30

【 0 0 7 5 】

CoEDiscoveryResponse は、ディスカバリ信号への応答である。CoEDiscoveryResponse には、C o E の I D、I P アドレス、ポート番号、情報共有可否フラグ、及び管理者 I D (オペレータ I D) 等が含まれ得る。

【 0 0 7 6 】

第 2 の C o E は、自身で情報共有可否フラグを判断してもよい。他にも、第 2 の C o E は、図 1 0 に示すように、C M から情報共有可否フラグを取得してもよい。

40

【 0 0 7 7 】

図 1 0 は、CoE discovery procedure を説明するための説明図である。図 1 0 では、図 9 において CoEDiscovery を受信した第 2 の C o E が、CoEDiscoveryResponse を返信するまでの流れを示している。図 1 0 に示すように、CoEDiscovery を受信した第 2 の C o E は、DiscoveryRequest を、同一の共存システム (第 2 の共存システム) を構成する C M へ送信する (ステップ S 2 2)。そして、C M において、近隣検出のための意思決定 (decision making for Neighbor Discovery) が行われて、情報共有可否フラグが決定される (ステップ S 2 4)。次いで、C M は、決定した情報共有可否フラグを格納した Discover

50

yResponseを第2のCoEへ返信する(ステップS26)。

【0078】

なお、CoEDiscoveryに対象エリア情報が含まれる場合、当該対象エリアに管理下のWSOが含まれるか否かに基づいて、情報共有可否フラグが決定されてもよい。例えば、情報共有可否フラグは、対象エリア内に管理下にWSOが含まれない場合は共有不可(False)と決定され、含まれる場合は共有可能(True)と決定され得る。また、情報共有可否フラグは、管理下に優先度が高いWSOが含まれる場合には、共有不可と決定されてもよい。優先度が高いWSOに割り当てられる周波数は、典型的には二次利用されないためである。

【0079】

(3) Share data request procedure

本プロシージャは、CoEが共有する情報(以下、共有情報とも称する)を取得するためのプロシージャである。本プロシージャは、同一の共存システム内で使用される。

【0080】

図11は、Share data request procedureを説明するための説明図である。図11に示すように、まず、CoEは、ShareDataRequestをCMへ送信する(ステップS30)。次いで、CMは、共有情報を生成する(Sharing data Generation)(ステップS32)。次に、CMは、ShareDataResponseをCoEへ送信する(ステップS34)。そして、CoEは、必要に応じて情報の翻訳を行う(Information translation if needed)(ステップS36)。

【0081】

例えば、CoEは、必要に応じた情報の翻訳として、プロファイルの違いを吸収した情報であって、情報セキュリティが確保された、共有可能な情報を生成する。このような共有可能な情報の生成は、CMによる共有情報の生成処理において行われてもよいし、CoEによる翻訳処理によって行われてもよい。

【0082】

CMは、共有情報を生成する際に、CDIS又は他のCMから情報を取得してもよい。例えば、マスタ/スレーブのCMが存在し、スレーブCMがCoEと接続しておらず、且つ、スレーブCMが管理する二次利用ノードに係る周波数二次利用情報をCoEが必要とする場合において、マスタCMがスレーブCMから当該周波数二次利用情報を取得する。そのようなプロシージャは、例えばproxy information sharing procedureとも称され得る。

【0083】

(4) Inter-CoE data exchange request procedure

本プロシージャは、CoEが他のCoEから周波数二次利用情報の提供を受けるためのプロシージャである。本プロシージャは、例えば第1のCoEと第2のCoEとの間等、異なる共存システム間で使用される。

【0084】

図12は、Inter-CoE data exchange request procedureを説明するための説明図である。図12に示すように、第1のCoEは、CxInfoRequestを第2のCoEへ送信する(ステップS40)。次いで、第2のCoEは、CxInfoResponseを第1のCoEへ送信する(ステップS42)。

【0085】

CxInfoRequestには、CoEのID、共存システム(第1の共存システム)において用いられるプロファイルを示すプロファイル情報、及び対象エリア情報が含まれ得る。

【0086】

CxInfoResponseには、周波数二次利用情報が含まれる。ここで、CxInfoResponseに含まれる周波数二次利用情報は、「(3) Share data request procedure」において第2のCoE側のCM又は第2のCoEにより生成又は翻訳された共有可能な情報である。共有可能な情報は、例えば、第1のCoE側のWSOの近隣(Neighbor)のWSOの情報の

10

20

30

40

50

みを選択すること、及び情報セキュリティ上共有を避けるべき情報を排除すること等により生成又は翻訳されてもよい。また、第1の共存システムと第2の共存システムとで用いられるプロファイルが異なる場合、プロファイルによらず共通に使われる情報のみが選択されてもよいし、プロファイルの違いを吸収するための再計算等が行われてもよい。

【 0 0 8 7 】**(5) Inter-CoE data indication procedure**

本プロシージャは、C o E が他の C o E へ周波数二次利用情報を提供するためのプロシージャである。本プロシージャは、例えば第1のC o E と第2のC o E との間等の、異なる共存システム間で使用される。

10

【 0 0 8 8 】

図13は、Inter-CoE data indication procedureを説明するための説明図である。図13に示すように、まず、第1のC o E は、CxInfoIndicationを第2のC o E へ送信する(ステップS50)。次いで、第2のC o E は、CxInfoConfirmを第1のC o E へ送信する(ステップS52)。

【 0 0 8 9 】

CxInfoIndicationには、C o E の I D、周波数二次利用情報、プロファイル情報等が含まれ得る。ここで、CxInfoIndicationに含まれる周波数二次利用情報は、第1のC o E 側のC M又は第1のC o E により生成又は翻訳されたものであってもよい。ここでの生成又は翻訳は、「(4) Inter-CoE data exchange request procedure」において説明したものと同様である。

20

【 0 0 9 0 】**(6) Spectrum usage information request procedure**

本プロシージャは、C M が、周波数二次利用情報のリクエストをC o E へ通知するためのプロシージャである。

【 0 0 9 1 】

図14は、Spectrum usage information request procedureを説明するための説明図である。図14に示すように、まず、C M は、SpectrumUsageInfoRequestをC o E へ送信する(ステップS60)。次いで、C o E は、SpectrumUsageInfoResponseをC M へ送信する(ステップS62)。

30

【 0 0 9 2 】

SpectrumUsageInfoRequestは、単に任意の共有可能な情報を提供するようにリクエストするメッセージであってもよい。また、SpectrumUsageInfoRequestには、具体的に提供をリクエストする情報を指定する情報が含まれていてもよい。

【 0 0 9 3 】

SpectrumUsageInfoResponseには、他のC o E から取得した周波数二次利用情報が含まれる。以前に通知された情報から更新がある場合には、その差分のみが含まれてもよい。

【 0 0 9 4 】**(7) Spectrum usage information indication procedure**

本プロシージャは、C o E が他のC o E から取得した周波数二次利用情報を、C M に通知するためのプロシージャである。

40

【 0 0 9 5 】

図15は、Spectrum usage information indication procedureを説明するための説明図である。図15に示すように、まず、C o E は、SpectrumUsageInfoIndicationをC M へ送信する(ステップS70)。次いで、C M は、SpectrumUsageInfoConfirmをC o E へ送信する(ステップS72)。

【 0 0 9 6 】

SpectrumUsageInfoIndicationには、他のC o E から取得した周波数二次利用情報が含まれる。以前に通知した情報から更新がある場合には、その差分のみが含まれてもよい。

50

【 0 0 9 7 】

(8) 全体の流れ

図 1 6 は、本実施形態に係るプロシージャの全体の流れの一例を説明するためのシーケンス図である。図 1 6 に示すように、本シーケンスには、第 1 の C M、第 1 の C o E、第 2 の C o E 及び第 2 の C M が関与する。図 1 6 に示すように、まず、ディスカバリプロセスが行われる (ステップ S 8 0)。次いで、情報交換プロセス (ステップ S 8 2) が行われる。以下、図 1 7 を参照して、ディスカバリプロセスの詳細な処理の流れを説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 7 は、本実施形態に係るディスカバリプロセスの流れを説明するためのシーケンス図である。図 1 7 に示すように、本シーケンスには、第 1 の C M、第 1 の C o E、第 2 の C o E 及び第 2 の C M が関与する。まず、第 1 の C M は、NeighborDiscoveryRequest を第 1 の C o E へ送信し (ステップ S 9 0)、第 1 の C o E は、CoEDiscovery を第 2 の C o E へ送信する (ステップ S 9 1)。次いで、第 2 の C o E は、DiscoveryRequest を第 2 の C M へ送信し (ステップ S 9 2)、第 2 の C M において近隣検出のための意思決定 (decision making for Neighbor Discovery) が行われて (ステップ S 9 3)、DiscoveryResponse が第 2 の C o E へ返信される (ステップ S 9 4)。そして、第 2 の C o E は、CoEDiscoveryResponse を第 1 の C o E へ送信し (ステップ S 9 5)、第 1 の C o E は、NeighborDiscoveryResponse を第 1 の C M へ送信する (ステップ S 9 6)。

【 0 0 9 9 】

続いて、図 1 8 及び図 1 9 を参照して、情報交換プロセスの詳細な処理の流れを説明する。なお、図 1 8 はリクエストベース (Request base) のプロセスを示し、図 1 9 は指示ベース (Indication base) のプロセスを示している。これらのプロセスは併用されてもよいし、いずれか一方が使用されてもよい。

【 0 1 0 0 】

図 1 8 は、本実施形態に係る情報交換プロセスの流れの一例を説明するためのシーケンス図である。図 1 8 に示すように、本シーケンスには、第 1 の C M、第 1 の C o E、第 2 の C o E 及び第 2 の C M が関与する。まず、第 1 の C M は、SpectrumUsageInfoRequest を第 1 の C o E へ送信し (ステップ S 1 0 0)、第 1 の C o E は、CxInfoRequest を第 2 の C o E へ送信する (ステップ S 1 0 1)。次いで、第 2 の C o E は、ShareDataRequest を第 2 の C M へ送信し (ステップ S 1 0 2)、第 2 の C M は、共有情報を生成する (Sharing data Generation) (ステップ S 1 0 3)。次に、第 2 の C M は、ShareDataResponse を第 2 の C o E へ送信し (ステップ S 1 0 4)、第 2 の C o E は、必要に応じて情報の翻訳を行う (Information translation if needed) (ステップ S 1 0 5)。次いで、第 2 の C o E は、CxInfoResponse を第 1 の C o E へ送信し (ステップ S 1 0 6)、第 1 の C o E は、SpectrumUsageInfoResponse を第 1 の C M へ送信する (ステップ S 1 0 7)。

【 0 1 0 1 】

図 1 9 は、本実施形態に係る情報交換プロセスの流れの一例を説明するためのシーケンス図である。図 1 9 に示すように、本シーケンスには、第 1 の C M、第 1 の C o E、第 2 の C o E 及び第 2 の C M が関与する。まず、第 1 の C o E は、ShareDataRequest を第 1 の C M へ送信し (ステップ S 1 1 0)、第 1 の C M は、共有情報を生成する (Sharing data Generation) (ステップ S 1 1 1)。次いで、第 1 の C M は、ShareDataResponse を第 1 の C o E へ送信し (ステップ S 1 1 2)、第 1 の C o E は、必要に応じて情報の翻訳を行う (Information translation if needed) (ステップ S 1 1 3)。次に、第 1 の C o E は、CxInfoIndication を第 2 の C o E へ送信し (ステップ S 1 1 4)、第 2 の C o E は SpectrumUsageInfoIndication を第 2 の C M へ送信する (ステップ S 1 1 5)。次いで、第 2 の C M は、SpectrumUsageInfoConfirm を第 2 の C o E へ送信し (ステップ S 1 1 6)、第 2 の C o E は、CxInfoConfirm を第 1 の C o E へ送信する (ステップ S 1 1 7)。

【 0 1 0 2 】

なお、上記説明した各種プロシージャは、適宜組み合わせられてもよい。例えば、図 1 7 のステップ S 9 4 の DiscoveryResponse に併せて、図 1 8 のステップ S 1 0 4 の ShareData

10

20

30

40

50

Responseが送信されてもよい。また、図17のステップS96のNeighborDiscoveryResponseに併せて、図19のステップS110のShareDataRequestが送信されてもよい。

【0103】

以上、本実施形態に係るプロシージャの全体の流れの一例を説明した。続いて、共用周波数帯域のサブチャネルごとの共存を実現するために導入されるプロシージャを説明する。以降で説明するプロシージャは、共用周波数帯域のサブチャネルごとに、異なる種類のライセンス、又は二次利用ノードの優先度が設けられている場合に使用され得る。

【0104】

図20～図22は、共用周波数帯域のサブチャネルごとの共存について説明するための図である。図20に示すように、共用周波数帯域200が任意のN個のサブチャネルに分割される場合を想定する。ひとつのサブチャネルが、最小の割り当てチャンネルユニットである。

10

【0105】

図21では、サブチャネルごとに異なるライセンスの設定を許容する場合の例を示している。図中のPAL(Priority Access License)は、排他的な周波数の利用が可能なライセンスを示している。また、GAA(General Authorized Access)は、排他的な周波数利用が可能なライセンスの下で動作する二次利用ノードを保護することが必須なライセンスである。なお、GAAでは、GAAユーザ間の干渉は発生し得る。このような、異なるライセンスが定められる場合、共存システム間(例えば、オペレータ間)で二次利用ノードに付与されたライセンスに関する情報を共有することで、より高度な共存が実施可能となる。例えば、共存システムは、排他的な周波数利用が可能なライセンスの下で動作する二次利用ノードを保護しつつ、且つ、当該二次利用ノードからの干渉(例えば、オペレータ内干渉及びオペレータ間干渉等)を考慮して、他のライセンスの下で動作する二次利用ノード間(例えば、オペレータ内及びオペレータ間等)の共存を実施することが可能となる。

20

【0106】

図22では、サブチャネルごとに異なる優先度の設定を許容する場合の例を示している。例えばサブチャネル#0は、高優先度の二次利用ノードのみが利用可能であり、サブチャネル#1は、高優先度及び低優先度の二次利用ノードが利用可能であり、サブチャネル#4は、低優先度の二次利用ノードのみが利用可能である。このような、異なる優先度が定められる場合、共存システム間(例えば、オペレータ間)で二次利用ノードの優先度情報を含む周波数二次利用情報を共有することで、より高度な共存が実施可能となる。なお、優先度は、例えばQoS保証等により設定される。共存システム間(例えば、オペレータ間)で統一的な指標が用いられてもよい。

30

【0107】

(9) Inter-CoE Priority-based Information request procedure

本プロシージャは、共用周波数帯域におけるライセンス又は優先度に関する情報を含む周波数二次利用情報をリクエストするためのプロシージャである。共用周波数帯域におけるライセンス又は優先度が変化する場合、各共存システムは、本プロシージャを用いて、管理下の二次利用ノードの周波数二次利用の制御のための計算を再度実施することが可能となる。本プロシージャは、例えば第1のCoEと第2のCoEとの間等の、異なる共存システム間で使用される。

40

【0108】

図23は、Inter-CoE Priority-based Information request procedureを説明するための説明図である。図23に示すように、第1のCoEは、PriorityInfoRequestを第2のCoEへ送信する(ステップS120)。次いで、第2のCoEは、PriorityInfoResponseを第1のCoEへ送信する(ステップS122)。

【0109】

PriorityInfoResponseには、地理位置情報(ライセンスが有効な位置、領域、及び高優先度ノードの位置等を示す情報)、帯域に係る情報(中心周波数、上限周波数、下限周波

50

数、帯域幅、有効期間、ライセンスタイプ、及び優先度タイプ等を示す情報)などが含まれ得る。

【0110】

(10) Inter-CoE Priority-based Information indication procedure

本プロシージャは、共用周波数帯域におけるライセンス又は優先度に関する情報を含む周波数二次利用情報を提供するためのプロシージャである。

【0111】

図24は、Inter-CoE Priority-based Information indication procedureを説明するための説明図である。図24に示すように、第1のCoEは、PriorityInfoIndicationを第2のCoEへ送信する(ステップS130)。次いで、第2のCoEは、PriorityInfoConfirmを第1のCoEへ送信する(ステップS132)。

10

【0112】

PriorityInfoIndicationには、地理位置情報(ライセンスが有効な位置、領域、及び高優先度ノードの位置等を示す情報)、帯域に係る情報(中心周波数、上限周波数、下限周波数、帯域幅、有効期間、ライセンスタイプ、及び優先度タイプ等を示す情報)などが含まれ得る。

【0113】

<<3. 変形例>>

以下、第1の実施形態に係るアーキテクチャの変形例を説明する。

【0114】

20

(1) 変形例1

図25は、変形例1に係るアーキテクチャを説明するための図である。図25に示すように、本変形例に係るアーキテクチャでは、共存システムの外に、CoEが導入されている。本変形例では、CoEと各共存システムとの間は、インタフェースB4により接続される。

【0115】

本変形例に係るアーキテクチャは、図4に示したアーキテクチャからインタフェースDが省略されている。そのため、本変形例に係るアーキテクチャでは、異なる共存システム間で使用されるプロシージャ(Inter-CoEが名称に含まれるプロシージャ)を省略することが可能である。

30

【0116】

(2) 変形例2

図26は、変形例2に係るアーキテクチャを説明するための図である。図26に示すように、本変形例に係るアーキテクチャでは、図4に示したアーキテクチャに、外部装置(External Entity)及び外部装置とCoEとを接続するインタフェースEが導入されている。外部装置は、例えば周波数の利用状況を監視するエンティティであるモニタリングエンティティであってもよいし、各種センシングを実施するエンティティであるセンシングエンティティであってもよい。

【0117】

インタフェースEは、外部装置とCoEとのインタフェースである。例えば、外部装置がモニタリングエンティティである場合、規制当局(Regulatory)が周波数利用状況を確認して、利用可能であると判断される周波数をRegulatoryが管理するシステムに利用させる、といったことが可能になる。また、例えば、外部装置がセンシングエンティティである場合、センシング結果を用いてより高度な共存制御が可能となる。

40

【0118】

本変形例においては、図27及び図28に示すように、外部装置は、CxInfoRequest及びCxInfoResponse、又はCxInfoIndication及びCxInfoConfirmを活用して、周波数の利用状況を知得することが可能である。

【0119】

図27は、本変形例に係る外部装置のためのプロシージャを説明するための説明図であ

50

る。図 27 に示すように、まず、外部装置は、CxInfoRequest を C o E へ送信する（ステップ S 140）。次いで、C o E は、CxInfoResponse を外部装置へ送信する（ステップ S 142）。

【0120】

図 28 は、本変形例に係る外部装置のためのプロシーダを説明するための説明図である。図 28 に示すように、まず、C o E は、CxInfoIndication を外部装置へ送信する（ステップ S 150）。次いで、外部装置は、CxInfoConfirm を C o E へ送信する（ステップ S 152）。

【0121】

(3) 変形例 3

図 29 は、変形例 3 に係るアーキテクチャを説明するための図である。図 29 に示すように、本変形例に係るアーキテクチャでは、共存システムの外に、外部装置及び C o E が導入されている。本アーキテクチャにおいては、共存システムに含まれる C o E と外部の C o E とはインタフェース D により接続される。

【0122】

<< 4. ユースケース >>

以下、上記説明した各アーキテクチャを実装したユースケースについて説明する。

【0123】

(1) ユースケース 1

図 30 は、本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。本ユースケースは、図 4 に示したアーキテクチャの実装例である。図中の機能エンティティの末尾の数字は、共存システムのインデックス、及び同一の共存システムにおける同一の機能エンティティのインデックスである。例えば、「C D I S 1」は、第 1 の共存システムを構成する C D I S であり、「C M 1 - 1」は、第 1 の共存システムを構成する 1 つ目の C M である。また、実線はイントラ回線であることを示し、二重線はインターネット回線であることを示し、同一色の機能エンティティは同一の管理者により管理されることを示している。以降の図において同様である。このような実装が行われる例としては、異なる M N O (Mobile Network Operator) によって設置される無線 L A N (例えば、Operator-managed Wi-Fi) システムの共存が挙げられる。

【0124】

近年、増加するトラフィックのオフロードを目的として、M N O による無線 L A N システムの設置が進んでいる。しかしながら、無線 L A N システムでは、セルラーとは異なり、マルチプルアクセス方式として C S M A / C A (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) を採用されており、またセントリックな干渉制御等が実施されない。そのため、都心部、駅、集合住宅、商業施設、イベント会場等の通信が密集する地帯では、無線 L A N のユーザビリティが低下していくことが考えられる。また、M N O が、今後は 5 G H z 帯 (License-exempt band) において、無線 L A N だけでなく、3 G P P で検討が進みつつある L T E - L A A (Licensed-Assisted Access using LTE) を導入することが想定される。さらに、将来的には、License-exempt band のみで動作する L T E 方式が登場することもあり得る。

【0125】

従って、同一の M N O により管理されるネットワーク内だけでなく、異なる M N O により管理されるネットワーク間においても、且つ、同一の R A T (Radio Access Technology) 間だけでなく異なる R A T 間においても、ユーザビリティの低下を防止するための適切な共存方式が提供されることが望ましい。

【0126】

しかしながら、I E E E 802.19.1 のアーキテクチャがそのまま他の帯域に転用された場合、各 M N O がそれぞれ C D I S を管理し自ネットワークにおける周波数の利用を制御することは可能であったとしても、異なる M N O により管理されるネットワーク間の共存は達成されない。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 7 】

この点、本実施形態において提供した技術によれば、異なるMNOにより管理されるネットワーク間においても、且つ、同一のRAT(Radio Access Technology)間だけでなく異なるRAT間においても、容易に共存を実現することが可能である。本実施形態にかかるアーキテクチャでは、異なるMNOにより管理されるネットワーク間のインタフェースとしての機能を担うCoEが導入され、異なるMNOにより管理されるネットワーク間で、周波数二次利用情報が適切に交換可能になるためである。

【 0 1 2 8 】

(2) ユースケース 2

図31は、本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。本ユースケースは、図25に示したアーキテクチャの実装例である。CoEは、MNO間で共有されてもよい(Infra-sharingの一形態)。また、CoEのオペレータが別途存在してもよい。

10

【 0 1 2 9 】

(3) ユースケース 3

図32は、本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。本ユースケースは、図4に示したアーキテクチャを、車のETC(Electronic Toll Collection)システムに関して実装した場合の実装例である。図中の二重破線は無線通信路を示している。図32に示すように、第1のCDISの配下では、ETCシステムが管理されている(例えば、Communication node 1-3)。また、第2のCDISの配下では、高速道路の近くでMNOによるネットワークが展開されている(例えば、Communication node 2-2)。このようなユースケースにおいても、本実施形態に係るアーキテクチャによれば、容易に共存を実現することが可能である。

20

【 0 1 3 0 】

(4) ユースケース 4

図33は、本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。図33に示したユースケースでは、スモールセルeNB及びWi-FiのAP(Access Point)のそれぞれがCoEを具備し、コアネットワーク(Core network)及び企業サーバ(Enterprise server)のそれぞれがCM、CDIS及びCoEを具備している。

30

【 0 1 3 1 】

LTE-LAAでは、Licensedの周波数帯(Licensed-spectrum)及びLicense-exemptの周波数帯(License-exempt spectrum)によるキャリアアグリゲーションの実施が検討されている。これに関し、同一帯域を利用するWi-Fiをオペレータが管理及び制御し、管理外の他のWi-Fiネットワークの検知をCoEにより実施することで、異なるRAT間のアグリゲーションが可能になる上に、通信品質もより向上すると考えられる。

【 0 1 3 2 】

(5) ユースケース 5

図34は、本実施形態に係るアーキテクチャのユースケースを説明するための説明図である。図34に示したユースケースでは、ショッピングモールのフロアにおいて、ショッピングモールにより管理されるネットワークと、ショッピングモールに入居している企業により管理されるネットワークとが混在している。このように、オフィスビルなどでは、1以上の企業が入居しており、企業がWi-Fiを活用した独自のネットワークを構築しているケースが多い。そういった場合、企業が独自のサーバを立ててネットワークを一元管理することが考えられる。そのような場合、図34に示すように、各サーバにCM及びCDISに加えてCoEを持たせることで、独自ネットワーク内の共存だけでなく、外部のLTE-LAAネットワークなどとの共存が容易に実施可能になる。

40

【 0 1 3 3 】

< < 5 . 応用例 > >

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、通信制御装置10は、タワーサーバ、ラックサーバ、又はブレードサーバなどのいずれかの種類のサーバとして実

50

現されてもよい。また、通信制御装置 10 の少なくとも一部の構成要素は、サーバに搭載されるモジュール（例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール、又はブレードサーバのスロットに挿入されるカード若しくはブレード）において実現されてもよい。

【0134】

図35は、本開示に係る技術が適用され得るサーバ700の概略的な構成の一例を示すブロック図である。サーバ700は、プロセッサ701、メモリ702、ストレージ703、ネットワークインタフェース704及びバス706を備える。

【0135】

プロセッサ701は、例えばCPU（Central Processing Unit）又はDSP（Digital Signal Processor）であってよく、サーバ700の各種機能を制御する。メモリ702は、RAM（Random Access Memory）及びROM（Read Only Memory）を含み、プロセッサ701により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ703は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。

【0136】

ネットワークインタフェース704は、サーバ700を有線通信ネットワーク705に接続するための有線通信インタフェースである。有線通信ネットワーク705は、EPC（Evolved Packet Core）などのコアネットワークであってよく、又はインターネットなどのPDN（Packet Data Network）であってよい。

【0137】

バス706は、プロセッサ701、メモリ702、ストレージ703及びネットワークインタフェース704を互いに接続する。バス706は、速度の異なる2つ以上のバス（例えば、高速バス及び低速バス）を含んでもよい。

【0138】

図35に示したサーバ700において、図5を参照して説明した処理部130は、プロセッサ701において実装されてもよい。一例として、プロセッサを処理部130として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに処理部130の動作を実行させるためのプログラム）がサーバ700にインストールされ、プロセッサ701が当該プログラムを実行してもよい。別の例として、サーバ700は、プロセッサ701及びメモリ702を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて処理部130が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを処理部130として機能させるためのプログラムをメモリ702に記憶し、当該プログラムをプロセッサ701により実行してもよい。以上のように、処理部130を備える装置としてサーバ700又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを処理部130として機能させるための上記プログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

【0139】

<<6.まとめ>>

以上、図1～図35を参照して、本開示の一実施形態について詳細に説明した。上記説明したように、本実施形態に係るCoEは、第1の周波数利用制御システムに関連する第2の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得することができる。これにより、周波数の二次利用に関しては、共存システムのCMは、管理下の二次システムが互いに干渉している、干渉する可能性がある、又はサービスエリアが重複している等の他の共存システムを対象としたディスカバリ機能を活用することが可能となる。また、本実施形態に係るCoEは、第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する周波数利用情報から生成された共有可能な情報を、第2の周波数利用制御システムに含まれる第2の通信制御判断部に通知する。これにより、共存システム間で、共存のために必要な情報が共有されることとなる。このようにして、複数の二次システム間での情報交換を円滑に行うことが可能となる。

【0140】

ここで、共有可能な情報とは、通知先の共存システムで使用されるプロファイルに対応

10

20

30

40

50

する情報であってもよい。これにより、プロファイルの違いを吸収した情報が共有されるので、異なるプロファイルが使用される共存システム間であっても、共存のための情報のやり取りが可能となる。

【0141】

また、共有可能な情報とは、通知先の共存システムへ公開することが許可された情報であってもよい。これにより、情報セキュリティが確保された情報のみが共有されることとなるので、異なる管理者により管理される共存システム間での、共存のための情報のセキュアなやり取りが可能となる。

【0142】

また、共有可能な情報とは、例えば無線システムの所有者等の一個人のプライバシーを特定できない情報であってもよい。これにより、プライバシーを守りつつ情報を共有することが可能となる。

10

【0143】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0144】

また、本明細書の装置（例えば、基地局、基地局装置若しくは基地局装置のためのモジュール、又は、端末装置若しくは端末装置のためのモジュール）に備えられるプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を上記装置の構成要素（例えば、処理部130など）として機能させるためのコンピュータプログラム（換言すると、上記プロセッサに上記装置の構成要素の動作を実行させるためのコンピュータプログラム）も作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記録した記録媒体も提供されてもよい。また、上記コンピュータプログラムを記憶するメモリと、上記コンピュータプログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを備える装置（例えば、基地局、基地局装置若しくは基地局装置のためのモジュール、又は、端末装置若しくは端末装置のためのモジュール）も提供されてもよい。また、上記装置の構成要素（例えば、処理部130など）の動作を含む方法も、本開示に係る技術に含まれる。

20

30

【0145】

また、本明細書においてフローチャート及びシーケンス図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

【0146】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0147】

40

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

第1の周波数利用制御システムに関連する第2の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得するディスクバリ部と、

前記第1の周波数利用制御システムに含まれる第1のデータベース又は第1の通信制御判断部が保持する、前記第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第1の周波数利用情報から生成された第1の共有可能な情報を、前記第2の周波数利用制御システムに含まれる第2の通信制御判断部に通知する情報共有部と、
を備える装置。

(2)

50

前記情報共有部は、前記第2の周波数利用制御システムに含まれる第2のデータベース又は前記第2の通信制御判断部が保持する、前記ディスカバリ部により取得された情報が示す通信ノードに関連する第2の周波数利用情報から生成された第2の共有可能な情報を、前記第1の通信制御判断部に通知する、前記(1)に記載の装置。

(3)

前記装置は、周波数利用制御システムの各々に含まれ、

前記ディスカバリ部及び前記情報共有部は、他の周波数利用制御システムに含まれる他の前記装置を経由して、当該他の周波数利用制御システムに含まれる通信制御判断部と通信する、前記(1)又は(2)に記載の装置。

(4)

前記装置は、いずれの周波数利用制御システムにも含まれず、

前記ディスカバリ部及び前記情報共有部は、他の前記装置を経由せずに、各々の周波数利用制御システムに含まれる通信制御判断部と通信する、前記(1)又は(2)に記載の装置。

(5)

前記共有可能な情報は、通知先の周波数利用制御システムで使用されるプロファイルに対応する情報である、前記(1)~(4)のいずれか一項に記載の装置。

(6)

前記共有可能な情報は、通知先の周波数利用制御システムへ公開することが許可された情報である、前記(1)~(5)のいずれか一項に記載の装置。

(7)

前記情報共有部は、前記第1の周波数利用情報に基づいて前記第1の共有可能な情報を生成する、前記(1)~(6)のいずれか一項に記載の装置。

(8)

前記第1の共有可能な情報は、前記第1の通信制御判断部により生成される、前記(1)~(6)のいずれか一項に記載の装置。

(9)

前記第1の共有可能な情報は、前記第1の周波数利用情報から前記第1の共有可能な情報を選択する、又は前記第1の周波数利用情報を前記第1の共有可能な情報に変換することで生成される、前記(7)又は(8)に記載の装置。

(10)

前記共有可能な情報は、通信ノードの地理的位置を示す情報、周波数を示す情報、送信電力を示す情報又は無線方式を示す情報の少なくともいずれかを含む、前記(1)~(9)のいずれか一項に記載の装置。

(11)

前記共有可能な情報は、通信ノードの総数を示す情報又はカバレッジを示す情報の少なくともいずれかを含む、前記(10)に記載の装置。

(12)

前記情報共有部は、すでに通知した情報との差分を示す情報を通知する、前記(1)~(11)のいずれか一項に記載の装置。

(13)

前記ディスカバリ部は、前記第1の通信制御判断部からのリクエスト信号に基づいて前記第2の通信制御判断部へディスカバリ信号を通知し、前記ディスカバリ信号が通知された前記第2の通信制御判断部により検出された、前記第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの近隣ノードの検出結果を示す情報を前記第1の通信制御判断部へ通知する、前記(1)~(12)のいずれか一項に記載の装置。

(14)

前記リクエスト信号は、前記第1の周波数利用制御システムが管理する通信ノードによるメジャメント結果又は前記第1の通信制御判断部による当該通信ノードを制御するための計算結果に基づいて送信される、前記(13)に記載の装置。

10

20

30

40

50

(1 5)

前記情報共有部は、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードにより利用される周波数帯域の少なくとも一部について付与されるライセンス又は優先度に変化があった場合、当該周波数帯域を利用する他の周波数利用制御システムの通信制御判断部へ前記ライセンス又は前記優先度に関する情報を通知する、前記 (1) ~ (1 4) のいずれか一項に記載の装置。

(1 6)

前記情報共有部は、周波数の利用状況をモニターする外部装置へ前記第 1 の共有可能な情報を通知する、前記 (1) ~ (1 5) のいずれか一項に記載の装置。

(1 7)

前記情報共有部は、前記外部装置からのリクエストに基づいて、又は定期的に若しくは不定期に前記第 1 の共有可能な情報を通知する、前記 (1 6) に記載の装置。

(1 8)

第 1 の周波数利用制御システムに関連する第 2 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得することと、

前記第 1 の周波数利用制御システムに含まれる第 1 のデータベース又は第 1 の通信制御判断部が保持する、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第 1 の周波数利用情報から生成された第 1 の共有可能な情報を、前記第 2 の周波数利用制御システムに含まれる第 2 の通信制御判断部に通知することと、
を含むプロセッサにより実行される方法。

(1 9)

コンピュータを、

第 1 の周波数利用制御システムに関連する第 2 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードの検出結果を示す情報を取得するディスカバリ部と、

前記第 1 の周波数利用制御システムに含まれる第 1 のデータベース又は第 1 の通信制御判断部が保持する、前記第 1 の周波数利用制御システムが管理する通信ノードに関連する第 1 の周波数利用情報から生成された第 1 の共有可能な情報を、前記第 2 の周波数利用制御システムに含まれる第 2 の通信制御判断部に通知する情報共有部と、
として機能させるためのプログラム。

【符号の説明】

【 0 1 4 8 】

- 1 通信システム
- 1 0 通信制御装置
- 1 1 0 第 1 の通信部
- 1 2 0 第 2 の通信部
- 1 3 0 処理部
- 1 3 2 ディスカバリ部
- 1 3 4 情報共有部
- 2 0 G L D B
- 3 0 二次利用ノード
- 4 0 サービスエリア

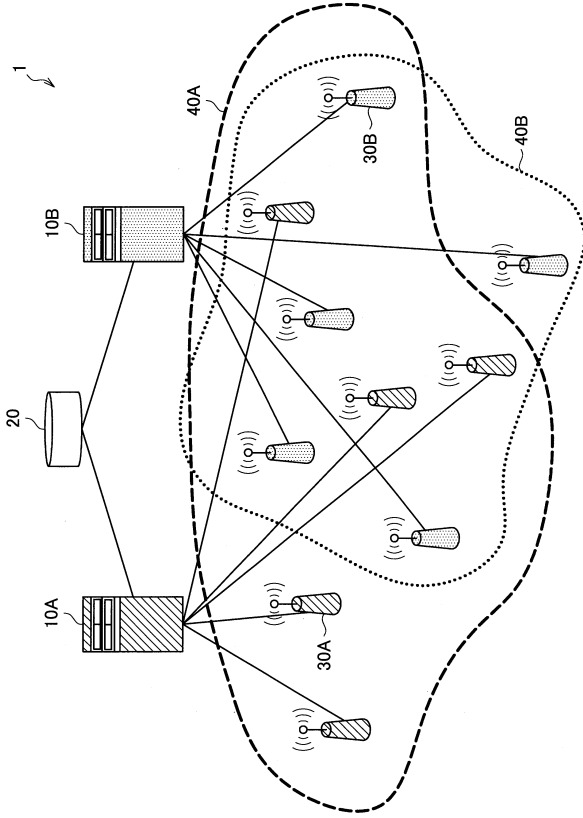
10

20

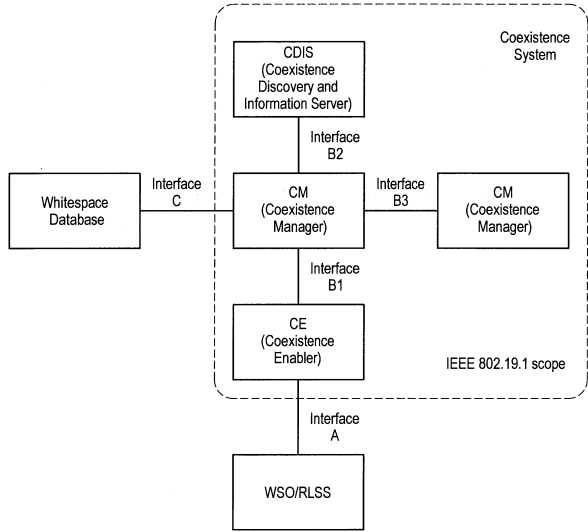
30

40

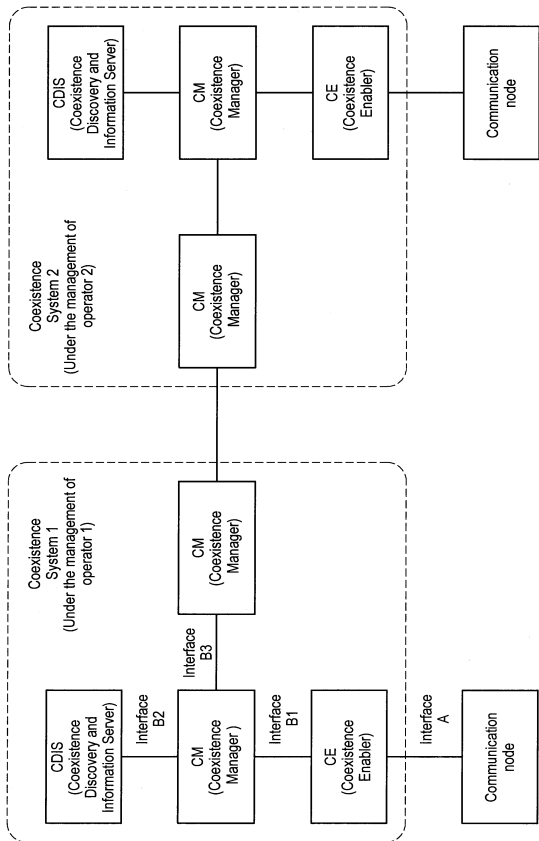
【 図 1 】



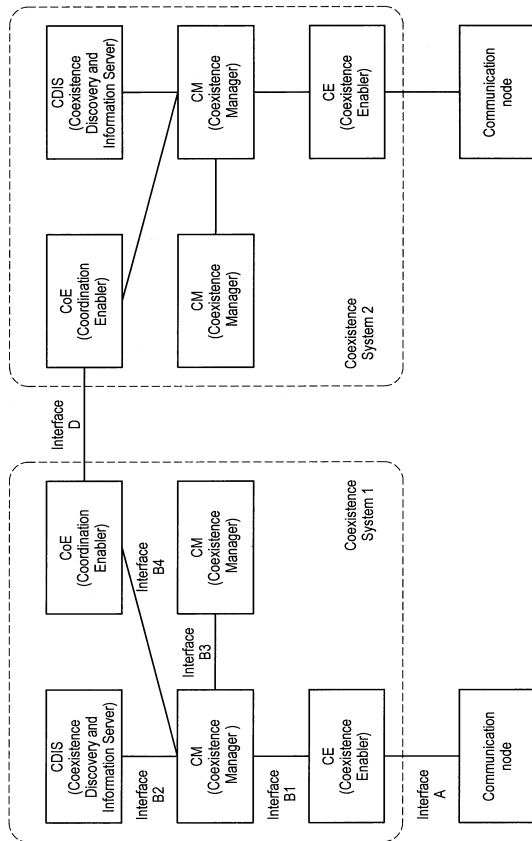
【 図 2 】



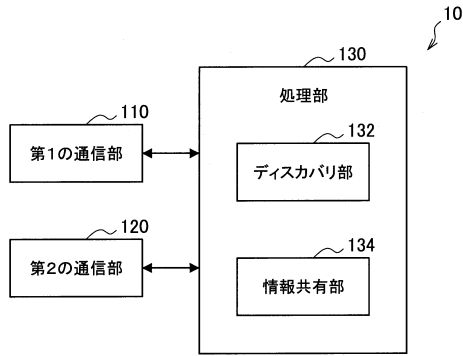
【 図 3 】



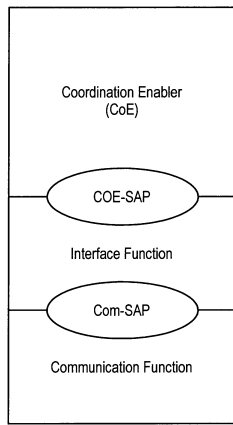
【 図 4 】



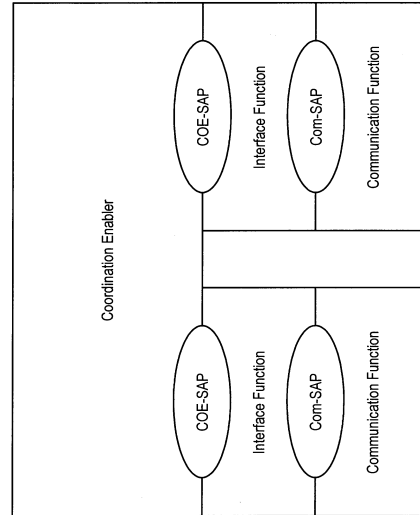
【図5】



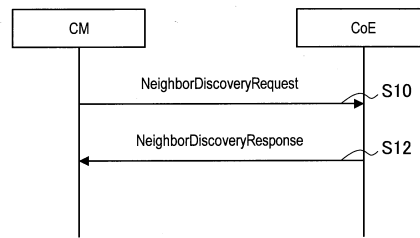
【図6】



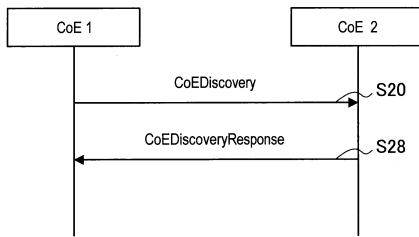
【図7】



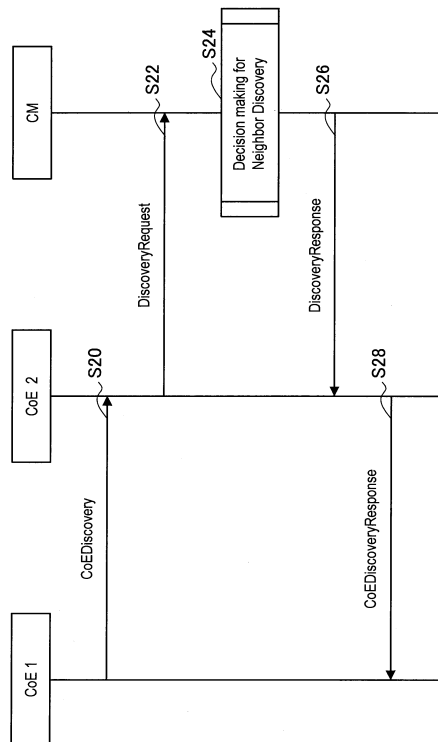
【図8】



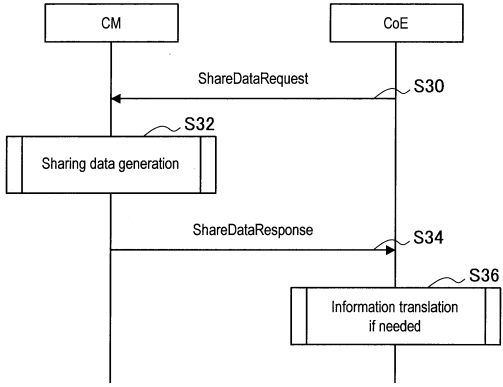
【図9】



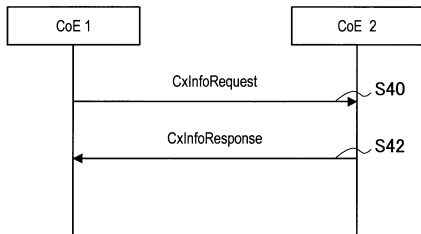
【図10】



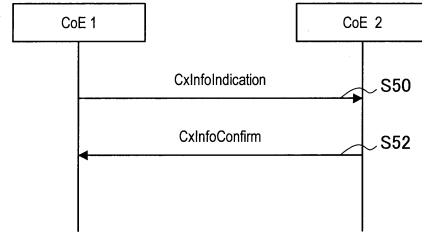
【 1 1 】



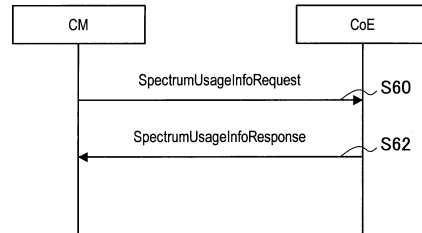
【 1 2 】



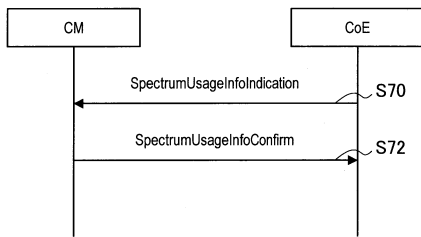
【 1 3 】



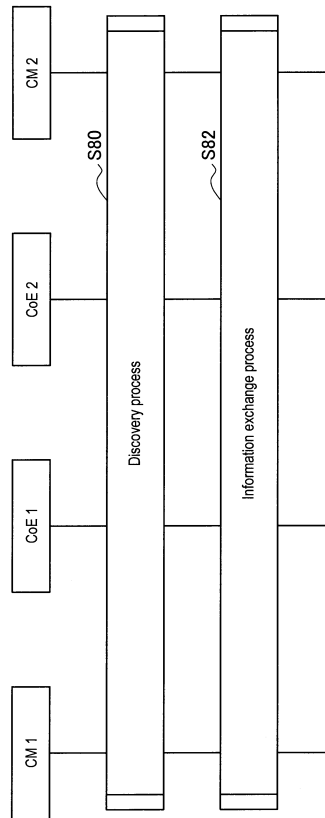
【 1 4 】



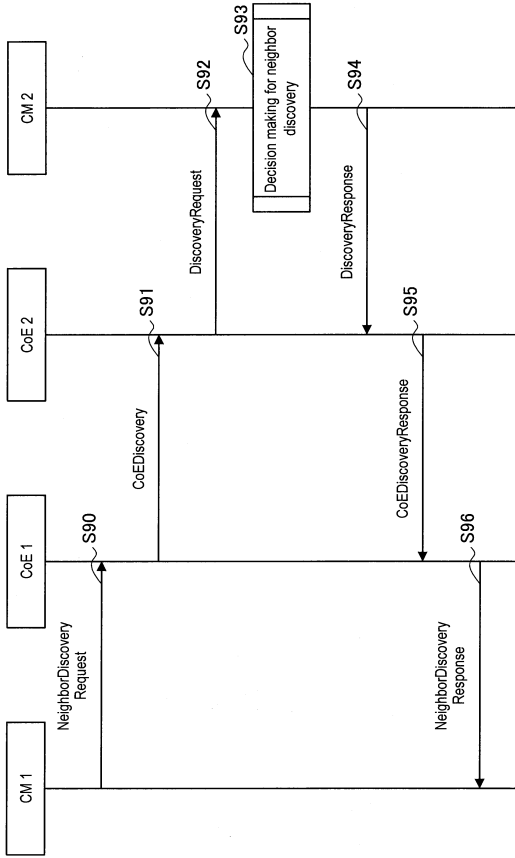
【 1 5 】



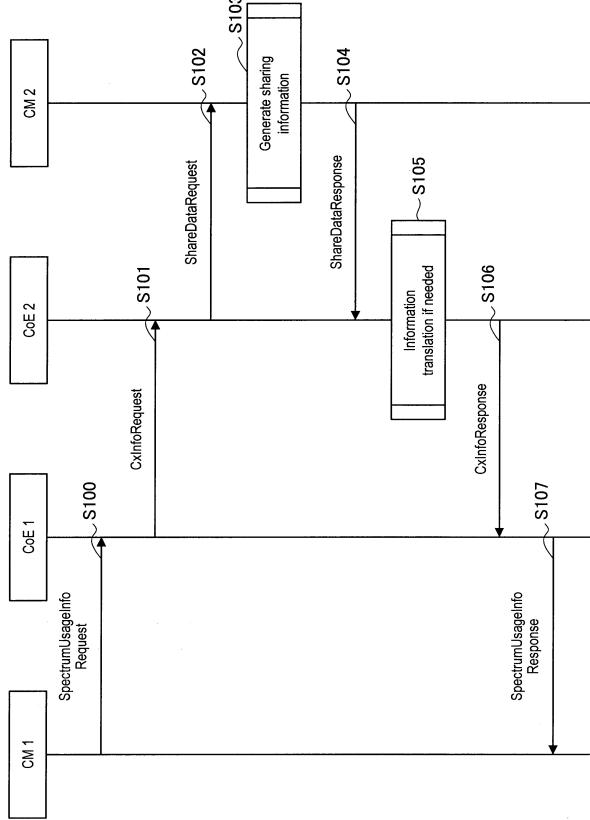
【 1 6 】



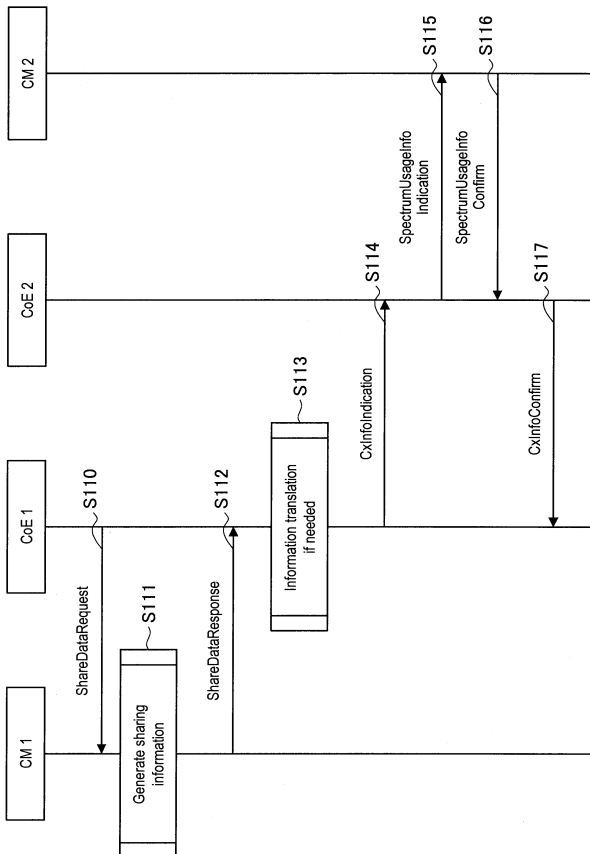
【 17 】



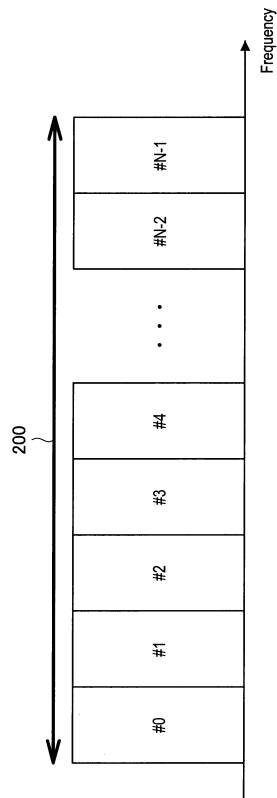
【 18 】



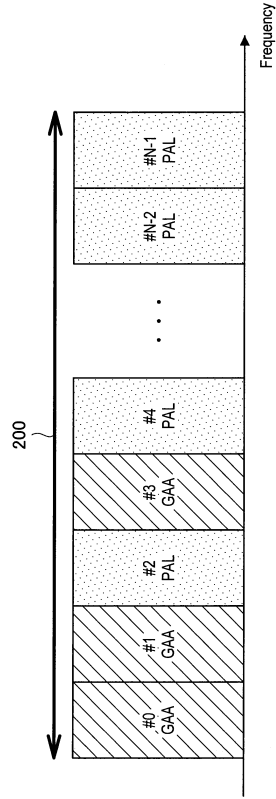
【 19 】



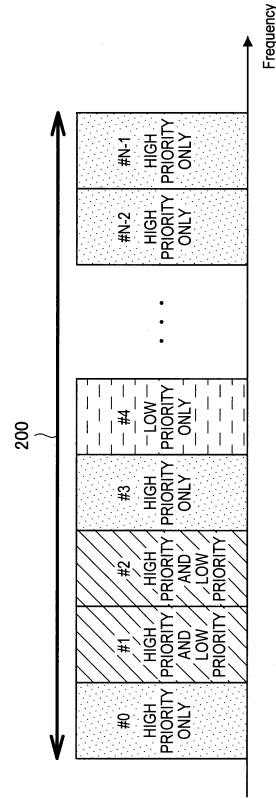
【 20 】



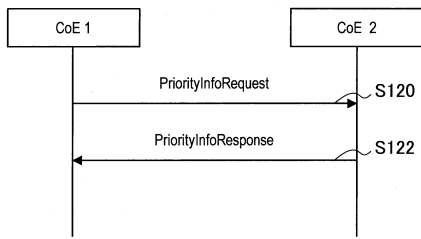
【 2 1 】



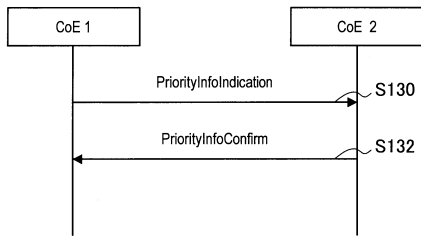
【 2 2 】



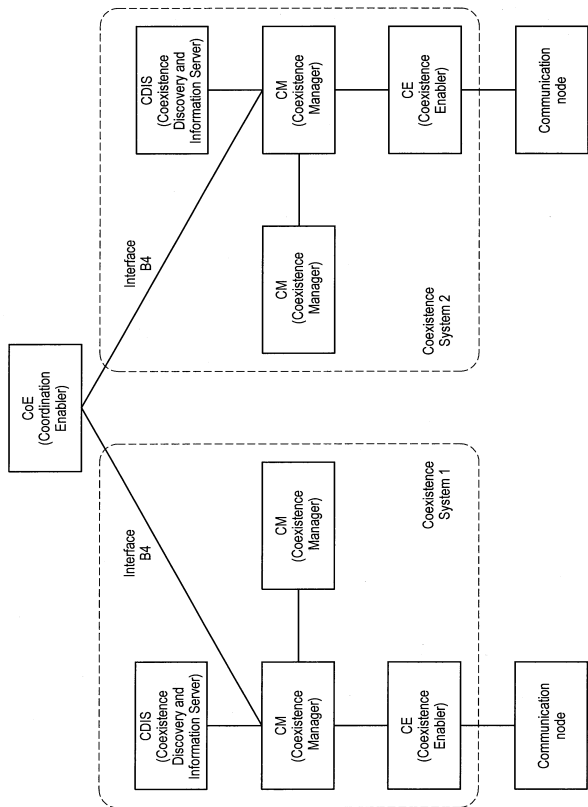
【 2 3 】



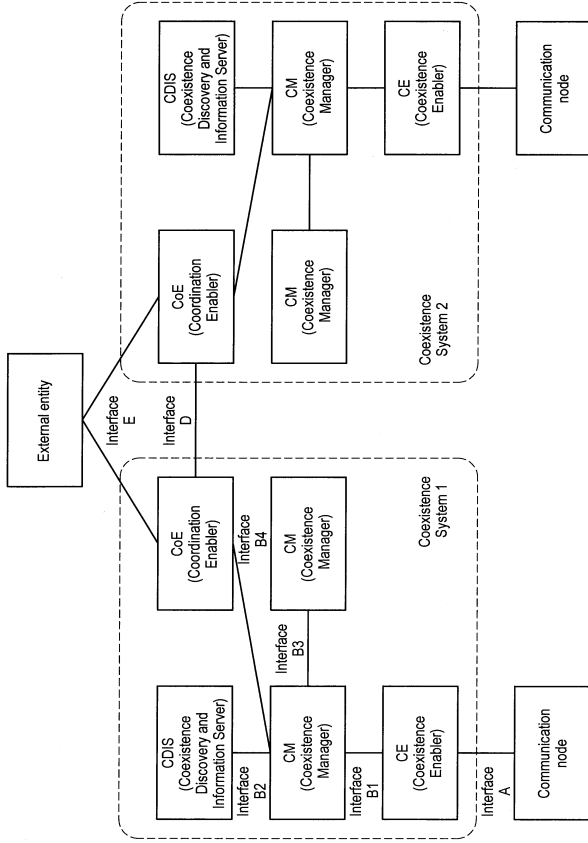
【 2 4 】



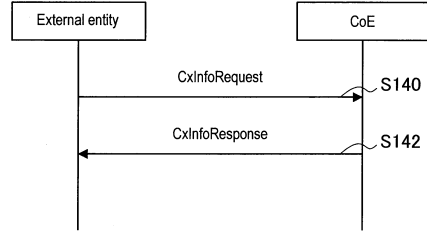
【 2 5 】



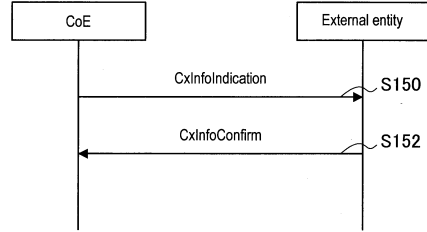
【 26 】



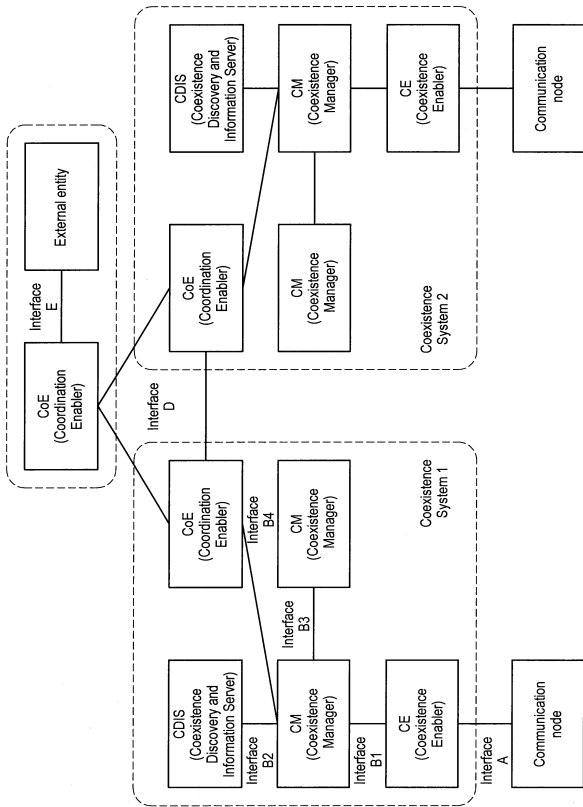
【 27 】



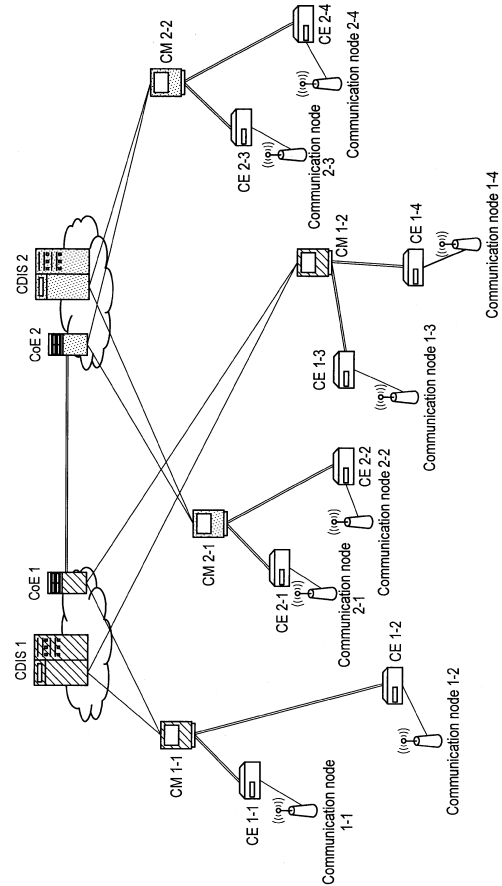
【 28 】



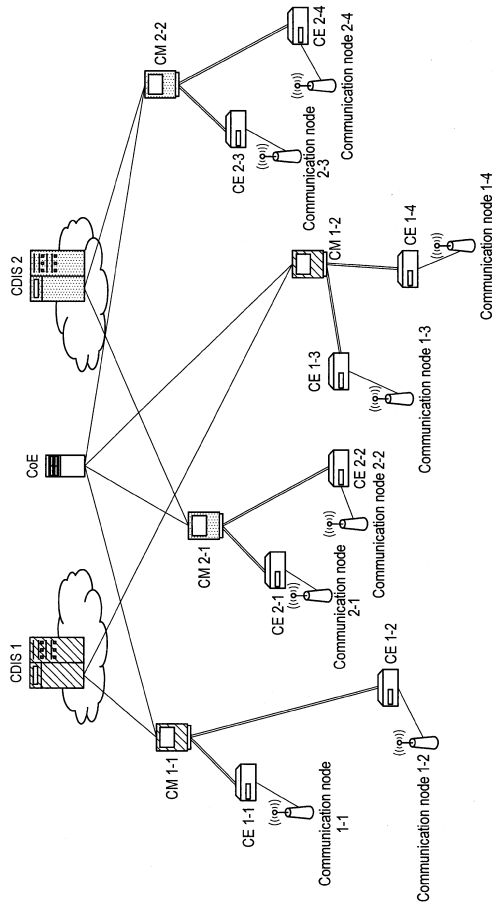
【 29 】



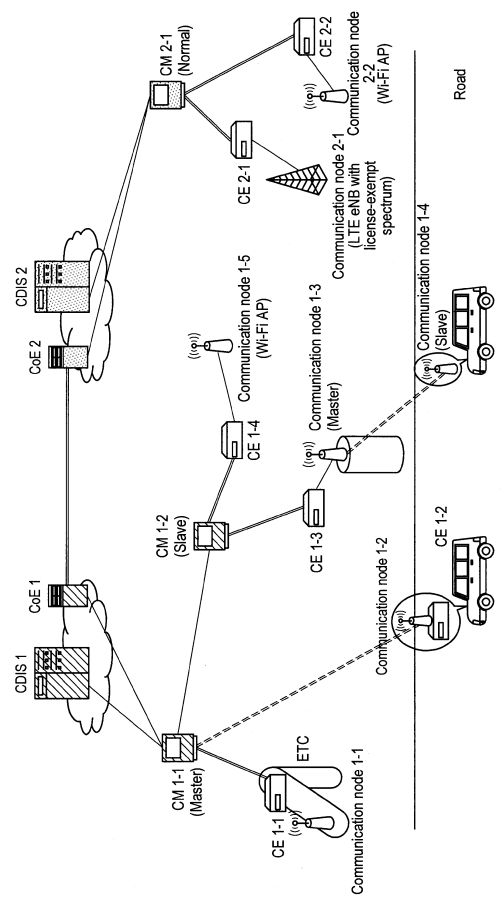
【 30 】



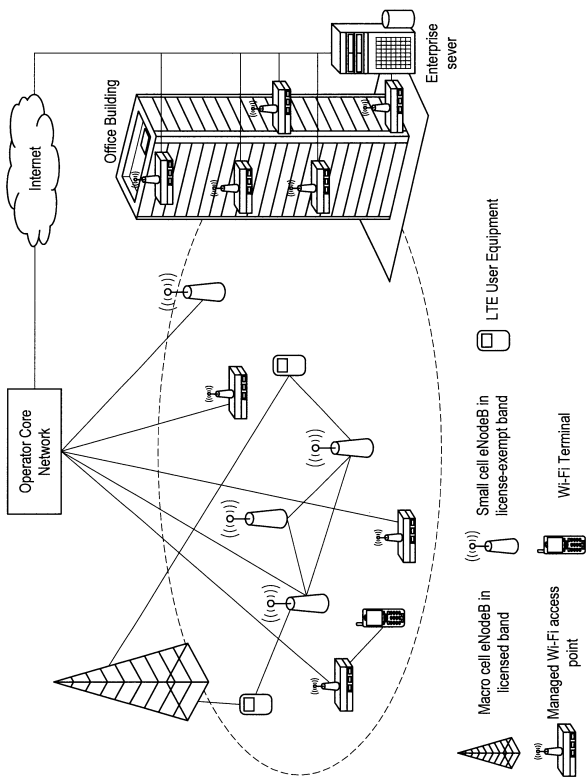
【 3 1 】



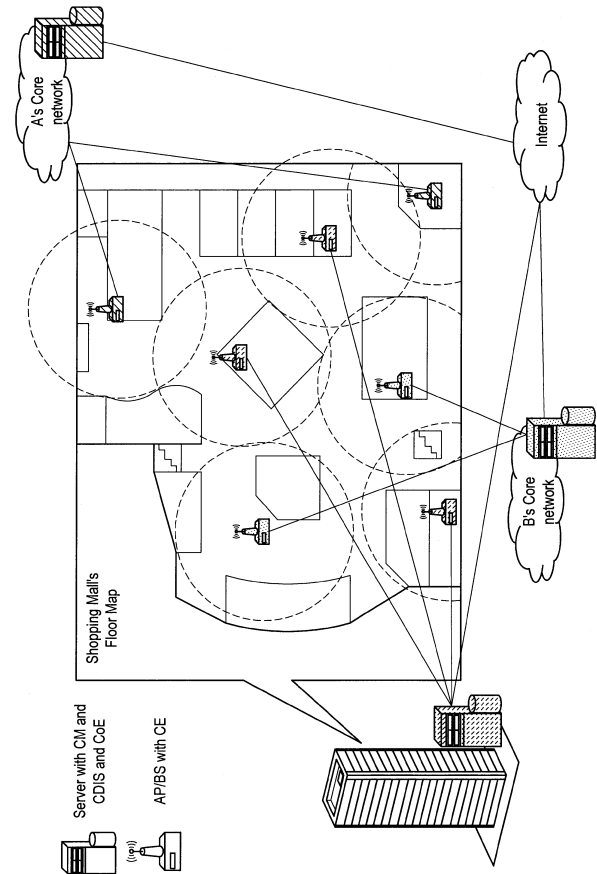
【 3 2 】



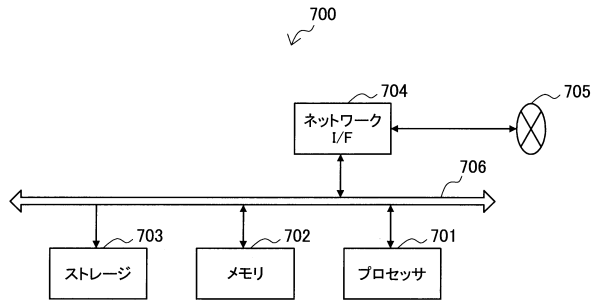
【 3 3 】



【 3 4 】



【図35】



フロントページの続き

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0023295 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24 - 7/26
H04W	4/00 - 99/00